

## DECKBLATT



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
							N A A N
EU 456	9K	3162.46	-	HG	RB	0054	00

<b>Titel der Unterlage:</b> Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	<b>Seite:</b> I.
	<b>Stand:</b> 09.09.1991

<b>Ersteller:</b> GSF	<b>Textnummer:</b>
--------------------------	--------------------

**Stempelfeld:**

PSP-Element TP...../.....:	zu Plan-Kapitel: 3.1.9.6.3
----------------------------	----------------------------

	 19.09.91	 19.09.91
	Freigabe für Behörden	Freigabe im Projekt

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des BfS.

# Revisionsblatt

BfS

EU 456	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
	9K	3162.46	-	HG	RB	0054	00

<b>Titel der Unterlage:</b> Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	<b>Seite:</b> II.
<b>Stand:</b> 09.09.1991	

Rev.	Revisionsst. Datum	verant. Stelle	Gegenzeichn. Name	rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur  
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung  
 Kategorie S = substantielle Änderung  
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

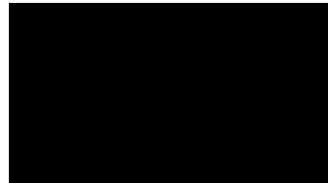
**Schachtanlage Konrad**  
**Leistungsverzeichnis-Nummer 9K 3162.46**  
**Erstellung und Auswertung**  
**von Grundwasserganglinien**



GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH, München  
Institut für Tieflagerung



LV-Nr. 9K 3162.46  
Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien



Braunschweig, den 09.09.1991

Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) erstellt. Das BfS behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung des BfS zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

### Kurzfassung

Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wurden die Daten der Grundwasserstände der 37 Meßstellen des Grundwassermeßstellennetzes Konrad erfaßt, in eine digital verarbeitbare Form umgewandelt und mit Hilfe einer Zeitreihenanalyse an 49 Zeitreihen statistisch ausgewertet.

Die Trendanalyse ergab für langjährige Zeitreihen keine signifikanten Trendwerte, während die kurzfristigen Grundwasserbeobachtungen ein sehr unterschiedliches Trendverhalten der verschiedenen Ganglinien zeigten.

Die Periodizitätsanalyse zeigte als vorherrschende Schwingung einen Jahresgang der Grundwasserstände. An den Zeitreihen der langfristigen Grundwasserbeobachtungen ließen sich neben diesem Jahresgang auch langperiodische Schwingungen nachweisen, doch ist die statistische Aussagekraft dieser Perioden aufgrund der kurzen Beobachtungszeiträume stark eingeschränkt.

Die Grundwasserstände sind deutlich autokorreliert.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kurzfassung	4
Inhaltsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	7
Anlagenverzeichnis	8
1. Einleitung	24
2. Quartärstratigraphie und Hydrologie	26
2.1. Die Oberflächengewässer und ihre Einzugsgebiete	28
2.2. Das Grundwassermeßstellennetz Konrad	30
2.3. Grundwasserhöhengleichen	31
3. Vorauswertung der Meßdaten	37
4. Grundlagen der Ganglinienanalyse	39
4.1. Einführung	39
4.2. Trendanalyse	41
4.3. Periodizitätsanalyse	42
4.4. Analyse stochastischer Prozesse (Autokorrelation)	45
5. Vorbereitung der Daten zur Zeitreihenanalyse	49
5.1. Datumsverarbeitung und Äquidistanzierung	49
5.2. Auswahl der Daten	52
5.2.1. Erfassung der Daten	52
5.2.2. Wahl der äquidistanten Stützstellen	54
5.2.3. Auswahl des Beobachtungszeitraumes	55

6.	Vorgehensweise	59
6.1.	Trendberechnung und -eliminierung	59
6.2.	Periodizitätsanalyse	60
6.3.	Autokorrelation	
7.	Ergebnisse der Zeitreihenanalyse	
7.1.	Trendverhalten der Grundwasserstände	
7.2.	Periodizität	
7.3.	Autokorrelation	
8.	Zusammenfassung	
9.	Literatur	



Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Isopachenplan der quartären Ablagerungen  
Abbildung 2: Orohydrographische Verhältnisse  
Abbildung 3: Grundwassermeßstellennetz Konrad  
Stand März 1990  
Abbildung 4: GW-Höhengleichenplan, Stand November 1985  
Abbildung 5: Schematische Darstellung des Datenweges der  
Meßstellen des Grundwassermeßstellennetzes Konrad

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Grundwassermeßstellen des Grundwassermeßstellennetzes Konrad
- Tab. 2: Grundwassertiefst- und höchststände
- Tab. 3: Meßzeiträume des Grundwassermeßstellennetzes Konrad
- Tab. 4: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1272
- Tab. 5: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle XIII
- Tab. 6: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle XIV
- Tab. 7: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2384-I
- Tab. 8: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle  
2384-II
- Tab. 9: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle  
2384-III
- Tab. 10: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2385-I
- Tab. 11: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle  
2385-II
- Tab. 12: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2386-I
- Tab. 13: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle  
2386-II
- Tab. 14: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle VII A
- Tab. 15: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle VIII

- Tab. 16: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle IX A
- Tab. 17: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2407-I
- Tab. 18: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2407-II
- Tab. 19: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2210-I
- Tab. 20: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2210-II
- Tab. 21: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle VI
- Tab. 22: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2321-I
- Tab. 23: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2321-II
- Tab. 24: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2393-I
- Tab. 25: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2393-II
- Tab. 26: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 2393-V
- Tab. 27: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 642-I
- Tab. 28: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 642-II
- Tab. 29: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 173
- Tab. 30: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 663-I
- Tab. 31: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 663-II

Tab. 32: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle III

Tab. 33: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle X

Tab. 34: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1165

Tab. 35: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1166

Tab. 36: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle XV

Tab. 37: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle XVI

Tab. 38: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1367

Tab. 39: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1365

Tab. 40: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1370

Tab. 41: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1167

Tab. 42: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1168-I

Tab. 43: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle  
1168-II

Tab. 44: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle XVII

Tab. 45: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle XIX

Tab. 46: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1261-I

Tab. 47: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle  
1261-II

Tab. 48: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1130

Tab. 49: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1109

Tab. 50: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle 1111-I

Tab. 51: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle  
1111-II

Tab. 52: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle XVIII

Anlagenverzeichnis

- Anl. 1: Grundwasserganglinie des Pegels 1272 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 2: Grundwasserganglinie des Pegels XIII der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 3: Grundwasserganglinie des Pegels XIV der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 4: Grundwasserganglinie des Pegels 2384 der hydrologischen Jahre 1985 und 1989
- Anl. 5: Grundwasserganglinie des Pegels 2385 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 6: Grundwasserganglinie des Pegels 2386 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 7: Grundwasserganglinie des Pegels VII A der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 8: Grundwasserganglinie des Pegels VIII der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 9: Grundwasserganglinie des Pegels IX A der hydrologischen Jahre 1985 und 1989
- Anl. 10: Grundwasserganglinie des Pegels 2407 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 11: Grundwasserganglinie des Pegels 2210 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989

- Anl. 12: Grundwasserganglinie des Pegels VI der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 13: Grundwasserganglinie des Pegels 2393 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 14: Grundwasserganglinie des Pegels 2393 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 15: Grundwasserganglinie des Pegels V der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 16: Grundwasserganglinie des Pegels 642 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 17: Grundwasserganglinie des Pegels 173 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 18: Grundwasserganglinie des Pegels I A der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 19: Grundwasserganglinie des Pegels 663 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 20: Grundwasserganglinie des Pegels III der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 21: Grundwasserganglinie des Pegels X der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 22: Grundwasserganglinie des Pegels 1165 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 23: Grundwasserganglinie des Pegels 1166 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989

- Anl. 24: Grundwasserganglinie des Pegels XV der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 25: Grundwasserganglinie des Pegels XVI der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 26: Grundwasserganglinie des Pegels 1367 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 27: Grundwasserganglinie des Pegels 1365 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 28: Grundwasserganglinie des Pegels 1370 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 29: Grundwasserganglinie des Pegels 1167 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 30: Grundwasserganglinie des Pegels 1168 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 31: Grundwasserganglinie des Pegels XVII der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 32: Grundwasserganglinie des Pegels XIX der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 33: Grundwasserganglinie des Pegels 1261 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 34: Grundwasserganglinie des Pegels 1130 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 35: Grundwasserganglinie des Pegels 1109 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989



- Anl. 36: Grundwasserganglinie des Pegels 1111 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 37: Grundwasserganglinie des Pegels XVIII der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 38: Grundwasserganglinie des Pegels 1167 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 39: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1272
- Anl. 40: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2384
- Anl. 41: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2385
- Anl. 42: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2386
- Anl. 43: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2407
- Anl. 44: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2210
- Anl. 45: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2321
- Anl. 46: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2393
- Anl. 47: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 642
- Anl. 48: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 173
- Anl. 49: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 663
- Anl. 50: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1165
- Anl. 51: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1166

- Anl. 52: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1367
- Anl. 53: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1365
- Anl. 54: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1370
- Anl. 55: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1167
- Anl. 56: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1168
- Anl. 57: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1261
- Anl. 58: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1130
- Anl. 59: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1109
- Anl. 60: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1111
- Anl. 61: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1272
- Anl. 62: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1272
- Anl. 63: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XIII
- Anl. 64: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XIII
- Anl. 65: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XIV
- Anl. 66: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XIV
- Anl. 67: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-I

- Anl. 68: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-I
- Anl. 69: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-II
- Anl. 70: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-II
- Anl. 71: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-III
- Anl. 72: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-III
- Anl. 73: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-I
- Anl. 74: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-I
- Anl. 75: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-II
- Anl. 76: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-II
- Anl. 77: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-I
- Anl. 78: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-I
- Anl. 79: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-II
- Anl. 80: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-II
- Anl. 81: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle VII A

- Anl. 82: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle VII A
- Anl. 83: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle VIII
- Anl. 84: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle VIII
- Anl. 85: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle IX
- Anl. 86: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle IX
- Anl. 87: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-I
- Anl. 88: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-I
- Anl. 89: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-II
- Anl. 90: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-II
- Anl. 91: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-I
- Anl. 92: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-I
- Anl. 93: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-II
- Anl. 94: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-II
- Anl. 95: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle VI

- Anl. 96: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle VI
- Anl. 97: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-I
- Anl. 98: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-I
- Anl. 99: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-II
- Anl. 100: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-II
- Anl. 101: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2393-I
- Anl. 102: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2393-I
- Anl. 103: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2393-II
- Anl. 104: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2393-II
- Anl. 105: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle V
- Anl. 106: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle V
- Anl. 107: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 642-I
- Anl. 108: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 642-I
- Anl. 109: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 642-II

- Anl. 110: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 642-II
- Anl. 111: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 173
- Anl. 112: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 173
- Anl. 113: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 663-I
- Anl. 114: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 663-I
- Anl. 115: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 663-II
- Anl. 116: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 663-II
- Anl. 117: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle III
- Anl. 118: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle III
- Anl. 119: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle X
- Anl. 120: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle X
- Anl. 121: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1165
- Anl. 122: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1165
- Anl. 123: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1166

- Anl. 124: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1166
- Anl. 125: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XV
- Anl. 126: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XV
- Anl. 127: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XVI
- Anl. 128: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XVI
- Anl. 129: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1367
- Anl. 130: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1367
- Anl. 131: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1365
- Anl. 132: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1365
- Anl. 133: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1370
- Anl. 134: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1370
- Anl. 135: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1167
- Anl. 136: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1167
- Anl. 137: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-I

- Anl. 138: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-I
- Anl. 139: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-II
- Anl. 140: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-II
- Anl. 141: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XVII
- Anl. 142: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XVII
- Anl. 143: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XIX**
- Anl. 144: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XIX
- Anl. 145: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-I
- Anl. 146: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-I
- Anl. 147: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-II
- Anl. 148: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-II
- Anl. 149: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1130
- Anl. 150: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1130
- Anl. 151: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1109



- Anl. 152: **Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1109**
- Anl. 153: **Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1111-I**
- Anl. 154: **Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1111-I**
- Anl. 155: **Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1111-II**
- Anl. 156: **Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1111-II**
- Anl. 157: **Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XVIII**
- Anl. 158: **Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XVIII**

## 1. Einleitung

Das für Grundwasserbeobachtungen in der Umgebung der Schachtanlage Konrad ausgewählte und von den [REDACTED] bzw. der GSF-IfT betreute Meßstellennetz umfaßt z.Z. 37 Meßstellen und dient zur Erfassung und Überwachung der oberflächennahen Grundwasserstände. Gegenstand des vorliegenden Berichtes ist die Erstellung und Auswertung der Grundwasserstandsganglinien dieses Meßstellennetzes.

Mit Hilfe einer Zeitreihenanalyse können Aussagen über die langfristige Entwicklung der Grundwasserstände an den einzelnen Grundwassermeßstellen gemacht werden. Zur Vorbereitung dieser Untersuchungen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

### 1. GSF-Berichte:

- Quartärstratigraphie:

/25/, /26/

- Oberflächengewässer und Flußnetzkarte:

/6/, /11/, /19/, /29/, /7/

- Hydraulisches System:

/22/, /23/

- Fließgeschwindigkeit und Richtung:

/24/, /27/

- Grundwasserhöhenlinien:

/14/, /20/, /15/, /16/, /8/, /9/, /21/, /12/, /10/, /5/

- Wässer in quartären Leitern:

/18/, /13/, /33/, /32/, /28/, /35/

- Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien:

/42/

- Technisches Handbuch über Ausrüstung und Betrieb des Grundwassermeßstellennetzes Konrad: /33/

2. Grundwasserstandsmessungen des Grundwassermeßstellennetzes Konrad seit frühestens 01.08.1938.
3. Grundwasserstandsmessungen des von der GSF und den [REDACTED] betreuten Grundwassermeßstellennetzes Konrad seit 1984 bis einschließlich Oktober 1989.
4. Grundwasserstandsmessungen der vom Staatlichen Amt für Wasser und Abfall betreuten Meßstellen frühestens seit dem 01.05.1958 bis Oktober 1989.

## 2. Quartärstratigraphie und Hydrogeologie

Grundwasserführende Gesteine in der Umgebung der Schachanlage Konrad treten sowohl in der Folge der kretazischen Festgesteine (Kluftwasserleiter) als auch in den quartären Lockergesteinen (Porenwasserleiter) auf.

Diese oberflächennahen Grundwässer haben Kontakt miteinander und beeinflussen sich gegenseitig in ihrem hydraulischen Potential und ihrem Chemismus.

Als Grundwasserspeichergesteine und als Grundwasserleiter sind jedoch vor allem die sandig-kiesigen Ablagerungen des Pleistozäns von Bedeutung, über deren hydrogeologische Situation und hydraulischen Zusammenhänge das **Grundwassermeßnetz Konrad Aufschluß** geben soll.

Um eine stratigraphische Einordnung der Lockergesteine im Nahbereich um die Schachanlage Konrad vornehmen zu können, wurden petrographische Fein- und Mittelkiesanalysen bzw. palynologische Untersuchungen an ausgewählten Proben durchgeführt. Nach den stratigraphischen Untersuchungsergebnissen sind die quartären Lockergesteinsablagerungen des Untersuchungsgebietes der Saale-Kaltzeit zuzuordnen. Es handelt sich um Beckenschluffe, um glaziofluviale Sande und Kiese im Liegenden des Geschiebemergels und glaziolimnische Ablagerungen im Hangenden des Geschiebemergels. Sowohl die Holstein-Warmzeit als auch die Eem-Warmzeit konnten durch palynologische Untersuchungen nicht nachgewiesen werden. Den Abschluß des Deckgebirges an der Oberfläche bilden Löß- und Lößlehmablagerungen, wahrscheinlich spätweichselzeitlichen Alters. Teilweise sind sie mit saalekaltzeitlichen Sanden und Kiesen stark vermischt /25/,/26/.

Die größten Mächtigkeiten der quartären Ablagerungen treten im Untersuchungsgebiet in Rinnenstrukturen auf (Abb. 1), die durch glaziofluviale Erosion in den aus kretazischen Festgesteinen gebildeten Untergrund eingetieft sind. In diesen Rinnen wurden die quartären Grundwasserleiter in Form von Schmelzwassersedimenten mit vereinzelt eingeschalteten Moränenresten (Geschiebemergel) abgelagert. Abgesehen von den reliefbedingten

Quartärmächtigkeiten in den Rinnen und auf topographischen Erhebungen, nimmt die Mächtigkeit der quartären Ablagerungen von Süden nach Norden zu.

Die Rinnen erstrecken sich vor allem in Nord/Süd-Richtung und werden durch Ost/West-gerichtete Querrinnen verbunden. Dies und die Lage der als Vorfluter wirkenden Aller bedingt eine generelle Fließrichtung des Grundwassers nach Norden. In den Querrinnen erfolgt ein Zufluß aus Osten oder Westen, je nach Lage der Grundwasserscheiden.

Die natürlichen unterirdischen (Grund-)Wasserscheiden folgen in ihrem Verlauf den kretazischen Rücken, die die quartären Rinnen voneinander trennen. Auf den zahlreichen Erhebungen, wie z. B. dem Oderwaldrücken, liegen die quartären Ablagerungen nur als dünne Deckschicht aus Hangschutt oder Löß bzw. Lößlehm vor, die sich im allgemeinen auf 0,50 bis 2,00 m Mächtigkeit beschränkt. Aus diesem Grund erfolgt ein rasches Versickern der Niederschläge in den klüftigen Gesteinen, so daß in diesen Gebieten eine Grundwasserneubildung stattfinden kann. Die Niederschlagswässer dringen über die offenen Klüfte in den Aquifer ein, bis das Auftreten von wasserstauenden Schichten den Austritt als Quellen oder den Eintritt in wasserleitende Lockergesteine erzwingt.

Diese sind vor allem in den Talsenken in Form der gut wasserleitenden fluviatilen und glaziofluviatilen Kiese und Sande vorhanden, die somit zu Grundwassersammlern für die umliegenden Hochlagen werden. In den Talsenken selbst findet aufgrund der relativ mächtigen wasserundurchlässigen Lößlehmbedeckung ein starker oberirdischer Abfluß und somit kaum Grundwasserneubildung statt.

Neben der größeren Mächtigkeit ist hier auch eine große lithofazielle Vielfalt der quartären Ablagerungen festzustellen.

Bezeichnend für alle geologischen Profildarstellungen im Untersuchungsgebiet ist der starke laterale und vertikale Wechsel zwischen tonig-schluffigen Lockergesteinen, Sanden und Kiesen, unabhängig von der stratigraphischen Zuordnung. Die saalekaltzeitlichen Ablagerungen sind durch die

linsenförmige Einschaltung des drenthestadialen Geschiebemergels sowie geringmächtige tonige Zwischenlagen gekennzeichnet. Für die Beurteilung hydrogeologischer Fragestellungen bedeutet das Fehlen einer flächenhaften Verbreitung des Geschiebemergels und der tonigen Zwischenlagen, daß ein Stockwerksbau der Grundwasserleiter, wenn überhaupt, dann nur lokal ausgebildet ist /26/.

### 2.1 Die Oberflächengewässer und ihre Einzugsgebiete

Die hydrographischen Verhältnisse des Nahbereiches um die Schachtanlage Konrad werden durch das Flußsystem der Aue, das über die Aller dem Einzugsgebiet der Weser angehört, bestimmt (Abb. 2). Oberhalb von Vechelde nimmt die Aue von Südwesten den Dumbruchgraben auf. Südlich dieser Einmündung sind sowohl für den Dumbruchgraben als auch für die Aue separate Einzugsgebiete zu unterscheiden.

Während die Aue und der Dumbruchgraben den Zentralteil des Untersuchungsgebietes entwässern, liegt der südliche und südwestliche Bereich im Einzugsgebiet der in nordwestliche Richtung abfließenden Fuhse. Die Hauptwasserscheide zwischen dem Aue- und dem Fuhse-Einzugsgebiet läßt sich von der Schlackenhalde der [REDACTED], südwestlich von Leinde, über das Betriebsgelände der [REDACTED], den südwestlichen Teil der Eisenhüttenwerke der [REDACTED], [REDACTED], den ehemaligen Eisenerztagebau Lengede und Bodenstedt verfolgen.

Nördlich des Oderwaldes bei Adersheim greift das Einzugsgebiet der Oker nach Westen über und erstreckt sich über Salzgitter-Thiede bis Braunschweig. Als Hauptwasserscheide zwischen dem Aue- und Okersystem tritt ein Höhenrücken, bestehend aus dem Steinberg, dem Geitelder Berg und dem Schäferberg auf, dessen südlicher Ausläufer bei Salzgitter-Immendorf liegt. Nördlich von Barum laufen die Hauptwasserscheiden zwischen dem Aue- und Okereinzugsgebiet einerseits und dem Aue- und Fuhseeinzugsgebiet andererseits zusammen.

Nördlich von Broitzem quert der künstlich angelegte Fuhsekanal die Hauptwasserscheide zwischen dem Aue- und Okereinzugsgebiet und stellt eine weitere Verbindung zwischen den Flußsystemen der Aue und Oker her.

Die Quelle der Aue lag vor 1938 im Bereich des heutigen Betriebsgeländes der [REDACTED]. Im Rahmen des Aufbaues der Eisenhüttenwerke wurde sie sowohl im Bereich des heutigen Betriebsgeländes von [REDACTED] als auch im Gebiet der Eisenhüttenwerke der [REDACTED] verrohrt. Bei Salzgitter-Beddingen wird die verrohrte Aue durch einen Düker auf die Westseite des Salzgitter-Zweigkanals geführt und trifft bei Salzgitter-Bleckenstedt wieder mit dem aus südlicher Richtung, parallel zum Salzgitter-Zweigkanal verlaufenden ursprünglichen Flußbett der Aue zusammen.

Die Lage dieses Flußsystems sowie der wichtigsten Zuflüsse läßt sich der Abb. 2 entnehmen.

Das gesamte Einzugsgebiet der Aue, von dem das Untersuchungsgebiet nur einen kleinen Teil umfaßt, entwässert bei einer Lauflänge von 50,7 km eine Fläche von ca. 185 km<sup>2</sup>.

Hinsichtlich der Nutzung des Einzugsgebietes ergibt sich eine Zweiteilung:

- Im Gebiet südlich der Rückhaltebecken SZ-Üfingen befinden sich die Industrieanlagen der [REDACTED] sowie der [REDACTED].
- Nördlich des Rückhaltebeckens der [REDACTED] herrscht überwiegend landwirtschaftliche Nutzung vor.

Durch die geringe Infiltrationskapazität der Böden ist - im Vergleich mit den anthropogen verursachten Einleitungen - aus dem natürlichen Einzugsgebiet der Vorfluter kein nennenswerter Abfluß zu erwarten. Die Zuläufe sind eindeutig durch den Abfluß der befestigten Flächen (Siedlungen, Straßen, Werksgelände), die nur bei Niederschlagsereignissen in Erscheinung treten, und das Einleiten von Abwasser (vor allem Kläranlage Salzgitter-Beddingen) charakterisiert.

Die Quelle der Fuhse bei Salzgitter-Flachstökheim liegt außerhalb des Nahbereiches der Schachanlage Konrad. Ihr Einzugsgebiet beschränkt sich in dem betrachteten Bereich auf den Süden und Südwesten.

In den Jahren 1937 - 1939 wurden die Eisenhüttenwerke durch den Salzgitter-Zweigkanal an den Mittellandkanal angeschlossen. Als Regen- und Abwassersammler spielt der Salzgitter-Zweigkanal keine wesentliche Rolle, da sämtliche im Betriebsgelände der [REDACTED] anfallenden Abwassermengen über den verrohrten Neuen Graben und über die Aue dem Regenrückhaltebecken bei Salzgitter-Üfingen zugeführt und von dort über die kanalisierte Fischau an die Aue abgegeben werden /7/.

## 2.2 Das Grundwassermeßstellennetz Konrad

Das für Grundwasserbeobachtungen in der Umgebung der Schachanlage Konrad ausgewählte und von den [REDACTED] bzw. der GSF-IfT betreute Meßstellennetz dient zur Erfassung und Überwachung der hydrologischen Situation des oberflächennahen Grundwassers und umfaßt z. Z. 37 Meßstellen (Abb. 3). Da die Lokation der Meßstelle 1167 verlegt wurde, stehen zur Auswertung die Daten von 38 Pegeln zur Verfügung.

Die Grundwasserstände der Lokationen IA, X, XIX und XVIII werden mit dem "Mobilen Datenerfassungssystem" (MDS) registriert. Die Meßstellen 1272, XIII, 2384, VII A, VIII, IX A, 2210, VI, V, 173, III, XV, 1367, 1365, 1167, XVII und 1130 sind mit automatischen Pegelschreibern ausgerüstet. Die Grundwasserspiegelstände der Meßstellen XIV, 2385, 2386, 2407, 2321, 2393, 642, 663, 1165, 1166, XVI, 1168, 1261, 1109 und 1111 werden in monatlichen Abständen mit einem Kabellichtlot eingemessen und die Grundwasserspiegelhöhe der Meßstelle 1370 als Grundwasserblänke wird mit Hilfe eines Lattenpegels aufgenommen (Tabelle 1), /33/.

Die monatlichen Überprüfungen der Grundwassermeßstellen, der Wechsel der Pegelblätter sowie Kontrollmessungen mittels Kabellichtlot führt der Betrieb der Schachanlage Konrad durch.



Die Auswahl der Bohransatzpunkte der für das Grundwassermeßstellennetz neu erstellten Beobachtungspegel erfolgte nach folgenden Kriterien /14/:

- Erkundung der Mächtigkeitsverhältnisse der quartären Ablagerungen.
- Aufschluß sedimentpetrographischer Verhältnisse mit der Möglichkeit einer quartärstratigraphischen Gliederung.
- Erschließung von grundwasserführenden Schichten mit guten hydraulischen Eigenschaften.
- Erschließung der natürlichen und anthropogenen Grundwasserverhältnisse im Bereich der quartären Lockergesteinsablagerungen der Senkenzonen.

Der Ausbau der Bohrungen zu Grundwassermeßstellen erfolgte in Anlehnung an DIN 4021 Teil 3.

Da die Hauptaufgabe des Meßnetzes darin besteht, eine von der Schachtanlage Konrad ausgehenden potentielle Gefährdung zu erkennen und zu verfolgen, sind die vorhandenen, erfaßten Meßstellen vorzugsweise im Hüttengelände sowie dessen näherer Umgebung installiert worden, während in den Randbereichen des Grundwassermeßstellennetzes nur sehr wenige Meßstellen zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund konzentrieren sich auch die auf dem Hüttengelände gelegenen Meßstellen vor allem auf den Bereich des Grundwasserabstroms aus dem Gebiet des Grubengebäudes sowie der übertägigen Anlagen, während dem Grundwasseranstrom nur eine geringe Bedeutung beigemessen wurde /42/.

### 2.3 Grundwasserhöhengleichen

Die Auswertung von Grundwasserspiegelständen an nahezu 200 verschiedenen (aber häufig zu unterschiedlichen Zeitpunkten zur Verfügung stehenden) Meßstellen im Untersuchungsgebiet zeigte meist nur geringe Grundwasserspiegelschwankungen, die im Zeitraum 1939 - 1982 /7/ bei 75 % und im Zeitraum 1981 - 1984 /8/ bei 90 % aller Meßstellen maximal 3,0 m betrugten.

Die geringen Schwankungsbreiten, die im wesentlichen von der Niederschlagshöhe beeinflusst sind, resultieren in teils sehr ähnlichen Verläufen der Grundwasserhöhengleichen.

Eine wesentliche Beeinflussung der mittleren Abstromrichtung durch natürliche Grundwasserspiegelschwankungen wurde nicht beobachtet, so daß im folgenden die Beschreibung der Grundwasserhöhengleichen auf nur einen der Isohypsenpläne beschränkt werden kann.

Aufgrund der ähnlichen Linienführung der Grundwasser-Höhengleichen wurde zur Aktualisierung nur noch ein Plan pro Jahr erstellt. Festgelegt wurde der Termin des Grundwasser-Niedrigststandes zu Beginn des hydrologischen Jahres. Die Wahl fiel auf den Grundwasser-Höhengleichplan für den Zeitraum von November 1985, da hierfür bereits das sanierte bzw. ergänzte Meßstellennetz in vollem Umfang zur Verfügung stand (Abb. 4).

Da die nicht-automatisierten Meßstellen in der Regel in der jeweiligen Monatsmitte eingemessen werden, sind auch die dem Plan zugrundegelegten Daten der übrigen Meßstellen diesem Zeitraum entnommen und spiegeln die Grundwasser-Situation zwischen dem 14. und 18. November 1985 wieder. Da die vorhandenen, erfaßten Meßstellen vorzugsweise im Hüttengelände sowie dessen näherer Umgebung installiert sind, wurden in Bereichen, in denen wenige oder keine Meßstelle zur Verfügung standen, die Grundwasser-Höhengleichen mit Hilfe von Schnittpunkten Vorfluter/topographische Höhenlinie konstruiert und/oder näherungsweise der Morphologie angepaßt. Vom eigentlichen Hüttengelände abgesehen, kann der vorliegende Plan deshalb nur einen generellen Überblick über den Grundwasser-Abstrom im oberflächennahen Aquifer geben.

Die generelle Grundwasser-Fließrichtung läßt sich wie folgt charakterisieren:

Ein Zustrom im Verlauf einer quartären Rinne aus Süden wird bei Barum durch eine Grundwasserscheide, die von Alvesse über den mesozoischen Höhenzug, östlich Bleckenstedt, Hallendorf in Richtung Salder verläuft,

nach Westen abgelenkt und folgt dem Vorfluter Fuhse. Ob und inwieweit ein kleiner Teil über eine schmale Passage nach Norden in das Einzugsgebiet der Aue gelangen kann, ist nicht zufriedenstellend zu klären.

Südlich des Hüttengeländes existiert ein separates Hochgebiet mit radial orientiertem Grundwasserabstrom.

Ein flächenhafter Zustrom aus dem Oderwald gelangt über eine in E-W-Richtung verlaufende Querrinnen in den Bereich des Hüttengeländes der [REDACTED]. Im Westen des Oderwaldes verläuft im Bereich dieser Querrinne jedoch ebenfalls in E-W-Richtung der Brückenbach. Der in die Oker mündende Bach wirkt in diesem Abschnitt als Vorfluter des aus dem Bereich des Oderwaldes zuströmenden Grundwassers. Im Bereich des Hüttengeländes wird der Grundwasserstrom nach Norden umgelenkt. In seinem ungedichteten Abschnitt wirkt der Zweigkanal Salzgitter dabei als Vorfluter.

Da etwa ab Beddingen die Sohle und die Flanken des Zweigkanals zunächst auf der Westseite und, beginnend im Hafengebiet, schließlich vollständig abgedichtet sind und die Aue ihren natürlichen Lauf heute erst bei Bleckenstedt wieder einnimmt, orientiert sich die Hauptrichtung des Grundwasserabstroms in Höhe dieser Ortschaft nunmehr an der Fließrichtung der Aue in nördliche bis nordwestliche Richtung.

Eine etwa Nord-Süd verlaufende Grundwasserscheide trennt ein (unterirdisches) Einzugsgebiet der Aue von dem des Dumbruchgrabens und der Oker.

Eine östliche Grundwasserscheide verläuft von Broitzem (im Norden) über Geitelde und Steterburg, so daß quer zu dem dort ausgebildeten kretazischen Höhenrücken neugebildetes Grundwasser sowohl nach Westen, dem Einzugsgebiet der Aue, als auch nach Osten, dem Einzugsgebiet der Oker, zugeführt wird.

Anthropogene Einflüsse verursachen Störungen bzw. starke Veränderungen im Verlauf der Grundwasserhöhengleichen sowie der Grundwasserfließrichtungen.

Neben einzelnen Hausbrunnen, die kleinsträumige Veränderungen verursachen können, sind als Hauptursache zu nennen:

1. Im Bereich des Hüttengeländes der [REDACTED], sowie zeitweise im SE von Drütte werden Brunnen zur Wassergewinnung betrieben:

Wasserentnahmen erfolgen an vier verschiedenen Stellen im Betriebsgelände der [REDACTED]:

	Brunnen Walzwerk I Nord
Wasserhaltung	Brunnen Walzwerk I Süd
	Brunnen Walzwerk II

-----

Wassergewinnung	Wasserwerk SZ-Bleckenstedt.
-----------------	-----------------------------

Während die Brunnen Walzwerk I Nord und Süd sowie der Brunnen Walzwerk II ausschließlich der Wasserhaltung dienen, werden die sechs Brunnen des Wasserwerkes SZ-Bleckenstedt auch mit dem Ziel betrieben, die Eigenversorgung der Betriebseinrichtungen mit Trinkwasser sicherzustellen.

Mit einer täglichen Grundwasserfördermenge von ca. 6000 - 7000 m<sup>3</sup> stellt das Wasserwerk SZ-Bleckenstedt die wichtigste Grundwasserentnahme dar, gefolgt vom Brunnen Walzwerk II (ca. 4000 m<sup>3</sup>/d) und den Brunnen Walzwerk I Süd und Nord mit zusammen ca. 2000 m<sup>3</sup>/d.

Die Wasserhaltung in den grundwasserführenden quartären Senkenzonen wird seit Bestehen der [REDACTED] bzw. ihres Vorläufers ([REDACTED]) im Jahre 1937 betrieben, um die Durchfeuchtung der Fundamente - insbesondere der Walzwerke - sowie das Vollaufen von Versorgungs- und Kabelschächten zu verhindern.

Der durch diese Maßnahmen im Bereich des Hüttengeländes entstandene Absenkungstrichter führt, lokal eng begrenzt, zu Veränderungen der Hauptfließrichtungen des Grundwassers.

Über den Hauptgrundwasserzustrom aus südöstlicher und südlicher Richtung hinaus kann je nach Größe des Absenkungstrichters auch aus westlicher Richtung ein lokaler Grundwasserzustrom bzw. ein Wasserzutritt aus dem Zweigkanal Salzgitter in den Absenkungstrichter hinein erfolgen. (Vgl. auch /19/). Der in der Wasserbilanz des Zweigkanals ausgewiesene Verlust von  $0,081 \text{ m}^3/\text{s}$  im Bereich der Haltung 1 (Kanalabschnitt) ist nach Auswertung der Grundwasser-Höhengleichpläne /8/, /9/ auf den Einfluß des Absenkungstrichters des Wasserwerkes Bleckenstedt ( ) zurückzuführen.

Im Einzugsbereich des Absenkungstrichters treten auch sehr große Grundwasser-Spiegelschwankungen  $\approx 3 \text{ m}$  auf (Meßstellen 2210, 2407, VI, VII, IX A, vergl. Tabelle 3).

Ein zweiter Absenkungstrichter entsteht zeitweise durch eine Grundwasserentnahme im Raum Drütte und kann aufgrund eines starken Gefälles der Grundwasseroberfläche den Absenkungstrichter im Bereich des Wasserwerkes Hütte überprägen. Im November 1986 ist dies jedoch nicht mehr zu beobachten.

2. Im Bereich des Schachtes Konrad 2 findet durch den Betrieb von Klärteichen eine Grundwasseranreicherung statt:

Südwestlich des Schachtes Konrad 2, im Bereich der Grundwassermeßstellen 2385 und 2386, führt die zeitweise Infiltration von Betriebswässern der über Auflandebecken in den Untergrund zur Ausbildung eines "Grundwasserberges". Dadurch ist der gesamte Oberlauf der Aue in seinem Abflußverhalten stark anthropogen beeinflusst.

3. Der Zweigkanal Salzgitter wirkt in seinem nicht abgedichteten Teil als Vorfluter. Im Einzugsbereich des Wasserwerkes SE von Bleckenstedt kann jedoch zeitweise auch ein Grundwasserabfluß in den Absenkungstrichter erfolgen.

Diese Einflüsse wirken sich, abhängig von jahreszeitlichen bzw. langfristigen Änderungen der Grundwasserstände unterschiedlich auf die lokalen Grundwasserfließrichtungen aus /19/, /8/, /9/, /5/.

### 3. Vorauswertung der Meßdaten

Das für Grundwasser-Beobachtungen in der Umgebung der Schachtanlage ausgewählte und von [REDACTED] bzw. GSF betreute Meßstellennetz umfaßt z. Z. 37 Meßstellen, deren Grundwasser-Spiegelstände an vier Lokationen mit dem "Mobilen Datenerfassungs-System" (MDS) registriert werden. 17 Meßstellen sind mit Pegelschreibern ausgerüstet, die entweder mit Schwimmerantrieb oder einer selbstschreibenden Nachführeinrichtung ausgestattet sind; die Grundwasser-Spiegelstände an 15 weiteren Meßstellen werden in monatlichen Abständen mit dem Kabellichtlot eingemessen. Die Grundwasser-Spiegelhöhe des Kiesteiches Üfingen als Grundwasser-Blänke wird mit Hilfe eines Lattenpegels aufgenommen.

Bedingt durch die unterschiedlichen Meßsysteme fallen die Daten in verschiedenen Formen an: als Pegelblätter, als digitale Meßwerte in Form von diskettengespeicherten Daten und als schriftliche Aufzeichnung der Meßwerte. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Datenwege bei der Aufbereitung der Daten (siehe Abb. 5). Von den analog registrierenden Pegelschreibern liegen Diagrammblätter mit Monatsganglinien vor. Diese müssen mit dem Programm DIGIT auf dem Digitalisiertablett digitalisiert werden. Dabei werden Files erzeugt, die dem Meßtakt entsprechend alle digitalisierten Werte in einer für den Computer verarbeitbaren Form enthalten. Solche MDS-Files entstehen auch bei der Übertragung der im Mobilen Datenspeicher des MDS-Systems aufgenommenen Daten auf den Auswerterechner mit Hilfe des Programms MDS-TRANS (vgl. Technisches Handbuch /32/). Die numerische Ausgabe sowohl der mit dem Digitalisiertablett erzeugten als auch

der vom MDS-System gelieferten MDS-Files erfolgt mit dem Programm LIMDS. Zur weiteren Bearbeitung werden Files erstellt, die die täglichen Mittel- und Extremwerte enthalten. Für die Handmessungen werden diese Files mit dem Programm HANDMESS erstellt.

Anschließend folgt die Erstellung langjähriger Grundwasserganglinien mit dem Programm PMITT und die statistische Auswertung der Daten.

Den Grundwasserganglinien der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989 liegen alle aus dem Betrieb des Grundwassermeßstellennetzes Konrad seit 1984 bis einschließlich 44.KW 1989 zusammengetragenen Daten zugrunde (Anlage 1 bis 38). Der Maßstab der Zeitachse dieser Ganglinien ist einheitlich gewählt, während der Höhenmaßstab variiert, um eine optimale Auflösung der Wasserspiegelschwankungen zu gewährleisten. Um jedoch einen Vergleich zwischen unterschiedlichen Ganglinien mit ähnlicher Amplitude zu ermöglichen, sind die auftretenden Maßstäbe auf 1:5, 1:20, 1:25, 1:50, 1:75 und 1:100 beschränkt worden.

Weiterhin wurden anhand der Daten von 22 ausgewählten, langfristig beobachteten Grundwassermeßstellen langjährige Grundwasserganglinien ab frühestens 1938 erstellt (Anlage 39-60). Hier treten neben den unterschiedlichen Höhenmaßstäben auch zwei verschiedene Maßstäbe der Zeitachse auf, da die Darstellung der sich über mehr als 20 Jahre erstreckenden Ganglinien eine Komprimierung der Zeitachse erfordert.

Die Zeiträume, in denen Grundwasserstandsmessungen erfolgten und eine Bearbeitung der beobachteten Meßwerte stattfand, sind in Tabelle 3 zu finden. Eine Liste der im Rahmen des Betriebes des Grundwassermeßstellennetzes Konrad erstellten Dateien und ihrer Meßzeiträume liegt dem Technischen Bericht über Ausrüstung und Betrieb des Grundwassermeßstellennetzes Konrad /33/ bei.

Den Grundwasserganglinien der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989 liegen alle aus dem Betrieb des Grundwassermeßstellennetzes Konrad seit 1984 bis einschließlich 44.KW 1989 zusammengetragenen Daten zugrunde (Anlage 1 bis 38). Der Maßstab der Zeitachse dieser Ganglinien ist einheitlich gewählt, während der Höhenmaßstab variiert, um eine optimale Auflösung der Wasserspiegelschwankungen zu gewährleisten. Um jedoch einen Vergleich zwischen unterschiedlichen Ganglinien mit ähnlicher Amplitude zu ermöglichen, sind die auftretenden Maßstäbe auf 1:5, 1:20, 1:25, 1:50, 1:75 und 1:100 beschränkt worden.

Weiterhin wurden anhand der Daten von 22 ausgewählten, langfristig beobachteten Grundwassermeßstellen langjährige Grundwasserganglinien ab frühestens 1938 erstellt (Anlage 39-60). Hier treten neben den unterschiedlichen Höhenmaßstäben auch zwei verschiedene Maßstäbe der Zeitachse auf, da die Darstellung der sich über mehr als 20 Jahre erstreckenden Ganglinien eine Komprimierung der Zeitachse erfordert.

Die Zeiträume, in denen Grundwasserstandsmessungen erfolgten und eine Bearbeitung der beobachteten Meßwerte stattfand, sind in Tabelle 3 zu finden. Eine Liste der im Rahmen des Betriebes des Grundwassermeßstellennetzes Konrad erstellten Dateien und ihrer Meßzeiträume liegt dem Technischen Bericht über Ausrüstung und Betrieb des Grundwassermeßstellennetzes Konrad /33/ bei.



## 4. Grundlagen der Ganglinienanalyse

### 4.1. Einführung

Bei Grundwasserganglinien handelt es sich um eine Folge von Daten, die in Abhängigkeit von ihrem zeitlichen Auftreten geordnet sind. Eine solche Datenfolge bezeichnet man als Zeitreihe und ihre Auswertung erfolgt mit Hilfe einer Zeitreihenanalyse.

Bei den mathematischen Modellen zur Untersuchung solcher Reihen unterscheidet man zwischen stochastischen (statistischen) und deterministischen (parametrischen) Modellen, und zwar je nachdem, ob die Prozesse als Zufallsprozesse aufgefaßt werden oder ob ausschließlich physikalisch begründete Abhängigkeiten zwischen Variablen zugrundegelegt werden. Je komplexer die untersuchten Vorgänge sind, desto schwieriger wird die Ermittlung der Systemcharakteristika, charakteristischer Funktionen, mit deren Hilfe der Einfluß der Systemeigenschaften in deterministischen Modellen beschrieben wird.

Den stochastischen Modellen liegt die Annahme zugrunde, daß die Prozesse u.a. von zufälligen Ereignissen beeinflusst werden und dadurch eine Zufallskomponente erhalten. Durch eine statistische Analyse der Input-Output-Beziehungen läßt sich der Einfluß der Systemeigenschaften auf den Prozeß integral beschreiben (Black-Box-Modell). Anders als bei den deterministischen Modellen, wo hydrogeologische und hydrologische Parameter in die Systemcharakteristiken eingehen, werden bei den stochastischen Modellen statistische Parameter wie Mittelwerte, Varianzen, Korrelationskoeffizienten, Regressionskoeffizienten u.a. verwendet /44/.

Bei der Zeitreihenanalyse wird die Ausgangszeitreihe  $X(t)$  in einen Trend  $X_T(t)$ , einen periodischen Anteil  $X_P(t)$  und einen reinen Zufallsanteil  $X_S(t)$  zerlegt. Dabei geht man davon aus, daß sich die einzelnen Komponenten additiv überlagern:

$$X(t) = X_T(t) + X_P(t) + X_S(t) \quad (4.1)$$

Die unterschiedlichen Komponenten der Zeitreihenanalyse sollen in den folgenden Kapiteln einzeln beschrieben werden.

Für folgende Typen von Problemstellungen ist die Zeitreihenanalyse das geeignete Instrument /40/

1. Ermittlung des langfristigen periodischen und stochastischen Verhaltens von Zeitreihen mit dem Ziel, langfristige Änderungen und periodische Schwankungen aufzudecken und quantitativ zu erfassen.

2. Vergleich der Komponenten unterschiedlicher Zeitreihen. Ein Vergleich der periodischen Anteile von Zeitreihen der Grundwassertemperatur in unterschiedlichen Tiefen flacher Grundwasserleiter erlaubt z. B. Aussagen über Dämpfung und Phasenverschiebung der äußeren Temperaturwelle beim Eindringen in den Untergrund.

3. Vorhersage und Rekonstruktion von Zeitreihenwerten. Die mit Hilfe der Zeitreihenanalyse gewonnenen Ergebnisse können zur kurz- und mittelfristigen Vorhersage (Prognose) von Meßwerten derselben Zeitreihe benutzt werden. Dazu werden die einzelnen Komponenten der Zeitreihe in die Zukunft extrapoliert. Die Ermittlung von Werten der Vergangenheit wird dementsprechend als Rekonstruktion bezeichnet.

4. Simulation künstlicher Zeitreihen. Mit Hilfe der Komponentenzzerlegung der Zeitreihenanalyse in deterministische Komponenten und einen stochastischen Anteil lassen sich künstliche Zeitreihen erzeugen. Sind die ursächlichen Prozesse der deterministische Komponenten quantifizierbar und qualifizierbar (z. B. zurückzuführen auf Klimaeigenschaften), dann läßt sich eine Simulation von Ganglinien unter veränderten Annahmen für Klimaganglinien oder künstliche Grundwasserentnahmen (anthropogene Trends) erzeugen, die als Prognoseinstrument verwendet werden können.

## 4.2 Trendanalyse

Die statistische Analyse stochastischer Prozesse erfordert eine homogene, stationäre Ganglinie. Das Attribut stationär meint, daß die Ganglinie trendfrei sein muß, d. h. mit symmetrischer Standardabweichung um den Mittelwert oder um Null streut (Normalverteilung der Auftretenshäufigkeiten). Unterliegt die Reihe einem Trend, d. h. einer generell steigenden oder fallenden Tendenz, so ist ihre Häufigkeitsverteilung nicht mehr symmetrisch, sondern schief.

Jede Reihe ist daher auf Instationarität hin zu überprüfen, diese gegebenenfalls zu bestimmen und aus der Reihe zu eliminieren. Die Instationarität repräsentiert die langfristige Entwicklungstendenz des betrachteten Phänomens und wird allgemein als Regression, im Zusammenhang mit der Zeit als Trend bezeichnet. In Abhängigkeit von der Reihengänge und damit für einen gewissen zukünftigen Zeitraum ermöglicht der Trend eine Aussage über das weitere Verhalten der Reihe. Die Genauigkeit der Aussage hängt von einer bestmöglichen Approximation der Instationarität durch eine entsprechend gewählte Funktion ab. Da sich zudem das Spektrum leicht durch einen nicht oder nur unvollständig entfernten Trend verfälscht darstellt, ist dessen Bestimmung und Eliminierung stets größte Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Genaugenommen ist die Trendanalyse und -eliminierung ein vorbereitender Schritt für die Analyse stochastischer Reihen, da eine der Hauptvoraussetzungen der Zeitreihenanalyse die Stationarität der Reihen ist. Da jedoch z. B. in der Untersuchung von Grundwasserganglinien der Trend einen langfristigen, systematischen äußeren Einfluß widerspiegelt, ist die Trendanalyse in solchen und ähnlich gelagerten Fällen bereits auch ein Instrument zur wissenschaftlichen Untersuchung und Deutung von Ganglinien. In anderen Fällen, z.B. beim Vorliegen einer Drift der Meßapparatur, ist der daraus resultierende Trend lediglich ein Störeinfluß, der in einem vorbereitenden Schritt eliminiert werden muß. Über die Bedeutung eines Trends muß sich der Bearbeiter einer Zeitreihe also im Einzelfall selbst im Klaren sein.

Der Trend einer äquidistanten Datenreihe läßt sich allgemein durch ein Polynom K-ter Ordnung darstellen /40/:

$$XT(t) = \sum_{K=0}^n b_K \cdot t^K \quad \text{mit } K = 0, 1, 2, \dots, n. \quad (4.2)$$

Darin bedeuten  $XT(t)$  = Trend

$b$  = Regressionskoeffizient

$t$  = Zeitschritt

BÜTOW /29/ führt am Beispiel von Grundwasserstands- und Klimaganglinien aus, daß für hydrologische Prozesse im allgemeinen ein linearer Trend angenommen wird. Dieses Argument ist vor allem damit zu rechtfertigen, daß die in der Hydrologie ebenfalls denkbaren gekrümmten Trendfunktionen wegen ihrer Verwandtschaft mit unvollständigen Periodizitäten schwer zu interpretieren sind. Ein Trend 1. Ordnung (= linearer Trend) wird wie folgt berechnet /40/:

$$XT(t) = b_0 + b_1 t^1 \quad (4.3)$$

Damit entspricht die in diesem Fall durchgeführte Berechnung der Trendfunktion der einer einfachen linearen Regression nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate. Mit der so errechneten Trendfunktion wird anschließend eine Trendbereinigung der ursprünglichen Ganglinie vorgenommen.

#### 4.3 Periodizitätsanalyse

Ganglinien können kurz- und langperiodischen Schwankungen unterliegen, die sich additiv überlagern. Ihre Ursache liegt meist in dem periodischen Verhalten meteorologischer Faktoren. Ziel der Periodizitätsanalyse ist es, solche in einer Zeitreihe möglicherweise vorhandenen Schwingungen zu ermitteln, sie voneinander zu trennen und mathematisch zu beschreiben. Eine periodische kontinuierliche Funktion läßt sich mathematisch durch eine Überlagerung sinus- und cosinusförmiger Schwingungen darstellen. Sie

lassen sich durch folgendes Polynom, die sogenannte Fourierreihe, beschreiben /39/:

$$XP(t) = a_0 + \sum_{K=1}^{n/2} \left( a_K \cdot \cos \frac{2\pi Kt}{n} + b_K \cdot \sin \frac{2\pi Kt}{n} \right) \quad (4.4)$$

mit

$XP(t)$	periodischer Anteil einer Zeitreihe
$a_0$	Mittelwert der Zeitreihe; Fourierkoeffizient nullter Ordnung
$a_K, b_K$	Fourierkoeffizienten
$n$	Stichprobenumfang; Grundperiode
$K$	Frequenz; harmonische Ordnung
$t$	Zeitschritt

Zur Bestimmung des periodischen Anteils einer Zeitreihe müssen für jede harmonische Ordnung  $K$  die Fourierkoeffizienten  $a_K$  und  $b_K$  bestimmt werden.

$$a_K = \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n XP(t) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot K \cdot t/n) \quad (4.5)$$

$$b_K = \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n XP(t) \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot K \cdot t/n) \quad (4.6)$$

$$a_0 = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n XP(t) \quad (4.7)$$

Daraus lassen sich dann die Amplitude  $A_K$ , die Intensität  $I_K$  und der Phasenwinkel  $\Phi_K$  berechnen.

$$A_K = \sqrt{a_K^2 + b_K^2} \quad (4.8)$$

$$I_K = a_K^2 + b_K^2 \quad (4.9)$$

$$\Phi_K = \arctan \frac{a_K}{b_K} \quad (4.10)$$

In einem Periodogramm werden die Intensitäten  $I_K$  in Abhängigkeit von den Frequenzen  $K$  aufgetragen.

Aus Gleichung 4.9 ist ersichtlich, daß durch die Bildung der Quadrate die großen Amplituden gegenüber den kleinen eine stärkere Bedeutung erhalten. Die diesen großen Amplituden entsprechenden Schwingungen werden als die hauptsächlichsten angesehen, aus denen der Vorgang besteht. Die bedeutenden harmonischen Ausdrücke werden auf Signifikanz geprüft und durch Aufsummierung der statistisch signifikanten Schwingungen ergibt sich der periodische Anteil einer Zeitreihe.

Die harmonische Analyse einer endlichen, diskreten, nicht regelmäßigen Funktion weist Schwächen auf:

Da es sich um endliche Reihen handelt, ist die statistische Aussagekraft des Periodogramms beim Auftreten von im Verhältnis zur Länge der betrachteten Reihen langperiodischen Wellen stark eingeschränkt, da die Wiederkehr der einzelnen Wellenlängen mit abnehmender Frequenz in der untersuchten Zeitreihe immer weniger häufig ist. Es ergibt sich also ein diskontinuierliches Spektrum (Linienspektrum), dessen Liniendichte von der Länge der Reihe abhängt.

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, daß im Spektrum eine Linie  $I_K$  genau dann die richtige Schwingung anzeigt, wenn diese auch genau eine der harmonischen Schwingungen ist, die sich aus der Grundperiode durch ganzzahlige Division ergeben. Das ist jedoch in allen praktisch vorkommenden Reihen nicht der Fall, da die Beobachtungslänge willkürlich ist und dem natürlichen Schwingungsvorgang nicht entspricht. Man erhält also ein Spektrum, das die wahre Periode nur ungefähr anzeigt /45/. Andererseits erhält dadurch die Auswahl des Untersuchungszeitraumes eine entscheidende

Bedeutung. Weiterhin führt das Vorhandensein eines Trends zu einer Verfälschung des Periodogramms im niedrigen Frequenzbereich, da dann für die Frequenz = 0 der Mittelwert der Zeitreihe = 0 ist. Deshalb muß notwendigerweise vor der Durchführung der Periodizitätsanalyse ein vorhandener Trend aus der Zeitreihe entfernt werden.

Formal bezeichnen alle Spitzen des Periodogramms Schwingungen, die an der Bildung der Zeitreihe beteiligt sind, und es besteht die Schwierigkeit, dem Periodogramm die für die Beschreibung der Gesamtfunktion erforderlichen, wichtigen Schwingungen zu entnehmen.

Weiterhin ist für die Periodizitätsanalyse die Wahl der äquidistanten Stützstellen von Bedeutung. Durch die falsche Wahl der Meßtermine ist es möglich, daß die in der Ausgangszeitreihe vorliegenden Perioden verschoben werden oder eine vorhandene Frequenz verändert wird (Aliasing-Effekt). Um dies zu vermeiden, muß bei der Wahl der Äquidistanten die Grenzfrequenz berücksichtigt werden, die noch aufzulösen ist. Um die Amplitude und Phase einer sinusförmigen Schwingung zu bestimmen, müssen außer dem Anfangsmeßpunkt noch mindestens zwei Meßpunkte in eine volle Periode fallen. Damit ist die Periode der Grenzfrequenz, auch Nyquist-Frequenz genannt, auf den doppelten Wert der Äquidistanz festgelegt.

#### 4.4 Analyse stochastischer Prozesse (Autokorrelation)

Die trend- und periodizitätsbereinigten Daten nach Gleichung (4.1) werden als Zufallsanteile der Funktion bezeichnet.

Ein stochastischer Prozeß wird von einem Zufallsmechanismus geprägt. Er unterliegt daher im Gegensatz zu einem deterministischen Prozeß, bei dem aufgrund einer Funktionsangleichung ein eindeutiges Verhältnis zwischen unabhängiger und abhängiger Größe besteht, den Wahrscheinlichkeitsgesetzen. Der Vielfalt der in der Natur wirkenden physikalischen Vorgänge entsprechen auch die stochastischen Prozesse. Sie überspannen einen Bereich, der vom - dem Sinne nach - deterministischen bis zum reinen Zufallsprozeß reicht /38/, /4/.

Nach den grundlegenden Ausführungen von KHINTCHIN /37/ besteht ein stochastischer Prozeß aus einer Schar zeitabhängiger Zufallsvariablen  $X_S(t)$ .

Bei den hier betrachteten Grundwasserspiegelschwankungen handelt es sich um Variablen in Abhängigkeit von der Zeit und damit um eindimensionale Prozesse.

Die einzelne Zeitreihe ist die Darstellung der Auswirkung eines natürlichen Prozesses. Die Ergebnisse den diesen Prozessen zugrundeliegenden physikalischen Vorgängen sind statistisch verteilt. Da aber natürliche Vorgänge nicht reproduzierbar sind, besteht auch keine Möglichkeit, diese Vorgänge beliebig oft zu wiederholen, um repräsentative Ergebnisse bei der Untersuchung zu erzielen. Dies schränkt die Interpretationsmöglichkeiten statistischer Untersuchungsmethoden erheblich ein.

Es muß nun geklärt werden, ob die Daten unkorreliert oder autokorreliert sind. Das heißt, daß der Zufallsanteil entweder aus einer Folge von Zufallszahlen besteht oder der Wert  $X_S(t)$  zu einem Zeitpunkt  $t$  abhängig von zeitlich früheren Werten  $X_S(t-1)$ ,  $X_S(t-2)$  ist. Dieser Prozeß, bei dem die gesamte Abfolge in allen möglichen Positionen mit sich selbst verglichen wird, wird vollzogen, indem man eine Autokorrelationsfunktion errechnet, die als die lineare Korrelation zwischen einer Zeitreihe und derselben Reihe in einem zeitlichen Abstand definiert ist. Der Autokorrelationskoeffizient  $R_K$  wird hierbei nach folgender Formel berechnet /41/:

$$R_K = \frac{\frac{1}{n-L} \sum_{i=1}^{n-L} X_i \cdot X_{i+L} - \frac{1}{(n-L)^2} \cdot \sum_{i=1}^{n-L} X_i \cdot \sum_{i=1}^{n-L} X_{i+L}}{\sqrt{\frac{1}{n-L} \sum_{i=1}^{n-L} X_i^2 - \frac{1}{(n-L)^2} \left( \sum_{i=1}^{n-L} X_i \right)^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n-L} \sum_{i=1}^{n-L} X_{i+L}^2 - \frac{1}{(n-L)^2} \left( \sum_{i=1}^{n-L} X_{i+L} \right)^2}} \quad (4.11)$$



Darin bedeuten:

- $R_K$  = Autokorrelationskoeffizient
- $n$  = Gesamtzahl der Meßwerte
- $L$  = jeweilige Verschiebung,  $L = 1, 2, \dots, n/2$
- $X_i$  = Meßwerte

Numeriert man z. B. die Elemente einer Zeitreihe von 1 bis  $n$ , dann führt man eine Autokorrelation mit der Verschiebung 0 aus, wenn man die Elemente 1 bis  $n$  mit den Elementen 1 bis  $n$ , also mit sich selbst vergleicht. Bei einer Autokorrelation mit der Verzögerung 1 dagegen nimmt man eine Korrelation der Elemente 1 bis  $(n - 1)$  mit den Elementen 2 bis  $n$  vor. Dabei muß die max. Verschiebung im Verhältnis zum Stichprobenumfang klein (z. B.  $n/4$ ) gehalten werden, da sich der Überdeckungsbereich und damit die Aussagefähigkeit der Autokorrelationsfunktion immer weiter verringert.

Nach TAUBENHEIM /47/ ist eine genügend genaue Schätzung nur möglich, wenn die Verschiebung nicht mehr als 5 - 10 % der Beobachtungsreihe ausmacht. Wenn sich also eine Zeitreihe nach einem Jahr wiederholt, ist für die Autokorrelationsfunktion mindestens eine 10-jährige Meßreihe notwendig.

Die Form der Autokorrelationsfunktion ist außerdem von der Wahl der Äquidistanten abhängig. Bei einer Steigerung des Abstandes der äquidistanten Stützstellen werden die Daten schneller voneinander unabhängig. Dies bedeutet einen Informationsverlust, der allerdings vom hydrologischen Vorgang selbst abhängig ist. Auf der anderen Seite kann jeder hydrogeologische Prozeß durch die Wahl genügend kleiner Meßintervalle in einen autokorrelierten Prozeß überführt werden.

Außerdem muß zur Berechnung der Autokorrelationsfunktion eine trendbereinigte Zeitreihe vorliegen, da ein Trend eine gegenseitige Abhängigkeit der Daten vortäuscht.

Den errechneten Autokorrelationskoeffizienten, der ein Maß für die Übereinstimmung der korrelierten Reihen ist, kann man in Abhängigkeit von der Verschiebung  $L$  in einem Autokorrelogramm darstellen.

Ein typisches Korrelogramm fällt von dem Wert  $+1,0$  bei der Verschiebung  $0$  vielleicht sogar bis hin zu negativen Werten und schwankt dann um den Wert  $0$ . Bei Verschiebung mit einer hohen Übereinstimmung zeigt das Korrelogramm Spitzen von hoher Autokorrelation. Diese Spitzen zeigen die Zeitintervalle an, zu denen sich die Zeitreihe wiederholt. Die Signifikanz der Autokorrelation kann statistisch überprüft werden und ist von der Datendichte abhängig.

Der signifikante autokorrelierte Anteil einer Zeitreihe kann berechnet und von der Gleichung (4.1) abgezogen werden. Übrig bleibt dann nur der unkorrelierte Zufallsanteil  $X_S(t)$ .

Die Autokorrelationsanalyse wird aber in diesem Fall an einer bereits von Trend und periodischem Anteil bereinigten Ganglinie durchgeführt, so daß eigentlich nur noch der unkorrelierte Zufallsanteil  $X_S(t)$  vorhanden sein sollte. Hier hat die Autokorrelationsanalyse nur noch eine Kontrollfunktion. Treten in dem Autokorrelogramm trotz der vorher erfolgten Bereinigung der Zeitreihe noch Spitzen besonders hoher Intensität auf, ist dies ein Hinweis darauf, daß bei der Periodizitätsanalyse nicht alle signifikanten Perioden erfaßt wurden. Dauert es hingegen besonders lang, bis das Korrelogramm auf den Wert  $0$  abfällt, zeigen die Daten also eine hohe Autokorrelation, wäre es möglich, daß in der Ganglinie noch ein versteckter Trend vorhanden ist. In solchen Fällen ist es notwendig, die Ergebnisse genau zu überprüfen und die statistische Analyse eventuell zu wiederholen.

## 5. Vorbereitung der Daten zur Zeitreihenanalyse

Die Vorbereitung der Daten zur Zeitanalyse erfolgte mit Programmmodulen des Programmpaketes ASTOR, das als Eigenentwicklung am GSF-Institut für Tief Lagerung für die Analyse von Grundwasserganglinien eingesetzt wird.

### 5.1 Datumsverarbeitung und Äquidistanzierung

Die vorbereitende Verarbeitung der Zeitreihen stützt sich auf die von LIMDS (vgl. Kap. 3) gelieferten DST-Files. Diese enthalten für jedes Meßdatenfile (MDS-File) das Tagesdatum sowie die täglichen Extremwerte und den täglichen Mittelwert.

Ein DST-File sieht z. B. folgendermaßen aus:

```
.....
Filename           : A01Z0585.MDS
Datum              : 08.06.1989 10:13:17 ver. 3.30
Ort
Meßstelle         : Tablet
Meßbeginn        : 16.04.1985 06:30:00
Meßende          : 21.04.1985 14:30:00
Kommentar        : 3600.0 s
Ausgabe ab       : 16.04.1985 06:30:00
Ausgabe bis     : 21.04.1985 14:30:00
Meßeinheit       : m
16.04.1985 106 -12.85000 -12.81550 -12.82954 A: 06:30:00
17.04.1985 107 -12.81423 -12.76391 -12.78827
18.04.1985 108 -12.76186 -12.71256 -12.73663
19.04.1985 109 -12.71099 -12.65148 -12.68195
20.04.1985 110 -12.64888 -12.61493 -12.62742
21.04.1985 111 -12.61462 -12.60260 -12.60869 E: 14:30:00
```

Zur Erstellung einer Zeitreihe aus den DST-Files müssen zunächst folgende Arbeitsschritte unternommen werden:

- Die DST-Files müssen mit dem ASTOR-Modul ADST in einem einzigen File zusammengefaßt werden. Dieses File erhält die Extension AD1 und als Filenamen die Bezeichnung der Grundwassermeßstelle (also für die Zeitreihe der Grundwassermeßstelle A8: A08.AD1);
- Da das Kalenderdatum für die Äquidistanzierung (Interpolation) rechnerisch nicht weiterverarbeitet werden kann, muß es in eine Tageszahl umgerechnet werden; diese Tageszahl beginnt in ADST mit 1 am 01.01.1800 und wird von da an fortlaufend weitergezählt. Diese Zählung läßt, im Gegensatz zu anderen, Zahlen unter 1E6 entstehen und berücksichtigt gleichzeitig, daß regelmäßige Grundwasserstandsbeobachtungen in Deutschland etwa im Jahre 1860 (Berlin) begonnen haben und daß meteorologische Zeitreihen seit ca. 1810 vorliegen /45/.

Hierzu werden folgende Schritte durchgeführt:

- Einlesen aller DST-Files einer Grundwassermeßstelle aufgrund eines vorher erstellten Verzeichnisses PEGEL. VER in der dort vorliegenden Reihenfolge.
- Umwandlung des Meßdatums in eine Tageszahl.
- Sortierung der Meßdaten anhand der Tageszahl.
- Erzeugen eines Files PEGEL. AD1, das die Tageszahl und, ihr zugeordnet, die ursprünglichen Meßdaten enthält.

Die AD1-Files enthalten nun folgende Daten, die anschließend weiterverarbeitet werden können:

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| - Tageszahl         | (Format I11) |
| - Datum der Messung | (Format A13) |

- Tageszahl des jeweiligen Jahres (Format I4)
- tiefster Grundwasserstand (Format F11.5)
- höchster Grundwasserstand (Format F11.5)
- mittlerer Grundwasserstand (Format F11.5)

Ein AD1-Files sieht also beispielsweise wie folgt aus:

67739	29.01.1985	29	-4.73801	-4.69319	-4.72234
67740	30.01.1985	30	-4.72359	-4.68573	-4.70766
67741	31.01.1985	31	-4.68573	-4.65533	-4.66641
...					
...					
67760	19.02.1985	50	-4.49052	-4.48541	-4.48793
67761	20.02.1985	51	-4.48796	-4.47726	-4.48313
67762	21.02.1985	52	-4.48261	-4.47572	-4.47743

Der nächste Schritt der Datenvorbereitung ist eine Interpolation zur Erzielung gleicher Stützstellenabstände (Äquidistanz) mit dem ASTOR-Modul EQDIST.

Die Entscheidung über den geeigneten Stützstellenabstand der äquidistanten Zeitreihe muß der Bearbeiter anhand der vorliegenden Daten selbst treffen.

Die äquidistante Zeitreihe wird mit dem Format

(IX,2(I2.2,','),I4.4,F16.5,F16.5)

in ein File PEGEL.EQE geschrieben, wobei PEGEL der Name der Meßstelle ist.

Das File PEGEL.EQE enthält folgende Daten:

- Tageszahlen der interpolierten Zeitreihe (F15.5),
- Grundwasserstände der interpolierten Zeitreihe (F15.5)
- und
- zur Kontrolle die zu den Tageszahlen gehörenden Kalender-Daten der interpolierten Zeitreihe.

## 5.2 Auswahl der Daten

### 5.2.1 Erfassung der Meßdaten

Für langfristige hydrologische Untersuchungen ist es unbedingt erforderlich, möglichst lange, homogene Reihen zu erhalten. Deshalb wurde hier zuerst der Versuch unternommen, einen möglichst langen Beobachtungszeitraum mit einer möglichst großen Datendichte zu erfassen.

Hierzu waren folgende Arbeitsschritte notwendig:

1. Aufzeichnung der Grundwasserstände mit Pegelschreiber, MDS-System Kabellichtlot und Lattenpegel
2. Digitalisieren der Pegelblätter, Auslesen des Datenspeichers des MDS-Systems und Eingabe der Handmeßwerte in den Computer
3. Schließung von Meßlücken
4. Erzeugung von Tagesmittelwerten mit dem Programm LIMDS

Der Verlauf des Grundwasserspiegels über einen bestimmten Zeitraum stellt eine kontinuierliche Ausgangszeitreihe dar, die im ersten Schritt in eine diskrete Form umgeformt werden mußte, um sie den hier verwendeten Auswerteverfahren zugänglich zu machen. Der Abstand der aufeinanderfolgenden Meßzeitpunkte wird bei der Aufzeichnung der Daten mit dem MDS-System oder den mit automatischer Nachführeinrichtung versehenen Pegelschreibern, sowie auch beim Digitalisieren der Grundwasserganglinien durch den verwendeten Meßtakt festgelegt. Bei der Messung mit Kabellichtlot und Lattenpegel wird er durch die Häufigkeit der Ermittlung des Wasserstands durch den Betreiber des Meßnetzes bestimmt.

Der beim MDS-System verwendete Takt von 256 sec entspricht dem maximalen Speichervermögen des mobilen Datenspeichers des Systems bei dem vorgegebenen Ausleseintervall von 3 Monaten. Das Digitalisieren der Ganglinien erfolgte mit einem Meßtakt von 1 Stunde. Die Verwendung von kleineren Meßabständen wäre hier nicht sinnvoll gewesen, da das Auflösungsvermögen des Digitalisiertabletts in Verbindung mit der Abtastgenauigkeit des Bearbeiters begrenzt ist und die in einem kürzeren Meßintervall auftretenden

den Grundwasserstandsschwankungen nicht signifikant werden können. Die Abstände der Handmessungen orientieren sich an den für die Betreuung der Schreibpegel notwendigen Wartungsfahrten. Von einigen älteren Pegeln liegen aus der Zeit ihrer Inbetriebnahme auch häufigere Messungen vor.

Im zweiten Schritt erfolgte die Umwandlung der Daten in eine digital verarbeitbare Form. Mit dem Programm LIMDS wurden aus den beim Digitalisieren und beim Auslesen der Datenspeicher des MDS-Systems entstandenen MDS-Files DST-Files erzeugt, die die täglichen Mittel- und Extremwerte der Ganglinien enthalten. Die Handmeßwerte wurden mit dem Programm HANDMESS eingelesen und liegen dann als Tagesmittelwerte vor.

Bei eventuell auftretenden Datenlücken in den Aufzeichnungen von MDS-System und Pegelschreibern wurde besonderer Wert darauf gelegt, diese Zeiträume mit möglichst vielen Einzelmessungen aufzufüllen. Solche Meßlücken treten z. B. bei Pegelschreibern auf, da es Zeiträume gibt, in denen keine Aufzeichnung der Grundwasserstände erfolgte, weil entweder der Pegelschreiber defekt oder die Batterie leer war. Auch sind nicht alle auf den Pegelblättern aufgezeichneten Daten für die Auswertung verwertbar. Ist die Uhr am Steuermotor defekt, der das Meßkabel in vorgegebenen Zeitintervallen dem Wasserspiegel nachführt, so zeichnet der Pegelschreiber eine durchgehende gerade Linie auf der Höhe des zuletzt ermittelten Wasserstandes auf. Eine andere Ursache für nicht auswertbare Daten ist eine unvorhergesehene starke Schwankung des Wasserspiegels. Durch die Größe der Pegelblätter und den eingestellten Maßstab ist ein Schreibbereich vorgegeben, der bei besonders großen Schwankungen des Grundwasserspiegels überschritten werden kann. Es wird dann nur noch eine gerade Linie am oberen oder unteren Rand des Pegelblattes aufgezeichnet. Weiterhin treten nicht auswertbare Pegelblätter auf, wenn der zur Aufzeichnung der Ganglinie verwendete Stift ausgelaufen ist, so daß auf dem Pegelblatt statt einer dünnen Linie, die den Verlauf des Grundwasserstandes nachzeichnet, dicke Farbflecken zu finden sind, unter denen die eigentliche Ganglinie nicht mehr sichtbar ist. Sofern diese Meßlücken über einen größeren Zeit-

raum als einen Monat auftreten, werden die kontinuierlichen Aufzeichnungen durch Handmeßwerte verbunden. Hierzu werden die monatlich beim Auswechseln der Pegelblätter aufgenommenen Kabellichtlotmessungen verwendet.

Die auf diese Weise gewonnenen Daten wurden daraufhin kritisch betrachtet, die Auswahl des für die eigentlichen statistischen Untersuchungen verwendeten Beobachtungszeitraumes sowie des Abstandes der äquidistanten Stützstellen erfolgte nach den in Kapitel 5.2.2. und 5.2.3. aufgeführten Kriterien.

#### 5.2.2. Wahl der äquidistanten Stützstellen

Bei allen betrachteten Ganglinien treten Inhomogenitäten der Ausgangszeitreihe auf, die eine Homogenisierung der Daten durch die Berechnung äquidistanter Stützstellen notwendig machen. Zum einen treten bei den mit MDS-System und automatischem Pegelschreiber aufgenommenen Daten durch Meßfehler oder Ausfall der Geräte häufig kleinere Meßlücken auf, die durch Interpolation geschlossen werden müssen.

Zum anderen machen die unregelmäßigen Erfassungsabstände der Handmessungen eine Äquidistanzierung der Daten notwendig. Da die Messung der Wasserstände mit dem Kabellichtlot in monatlichen Abständen erfolgt, stellt hier zunächst die unterschiedliche zeitliche Länge der Monate eine gewisse Ungenauigkeit dar. Exakt wäre eine Messung im Abstand von  $\Delta = 365 : 12 = 30,41$  Tagen. Es besteht hier also ein systematischer zeitlicher Fehler, der sich aber über den Zeitraum eines Jahres selbst ausgleicht. Daneben bestehen noch zufällige zeitliche Fehler, die daraus herrühren, daß die Messung nicht immer genau am gleichen Wochentag durchgeführt wurde oder werden konnte /44/.

Diese Inhomogenitäten werden durch die Äquidistanzierung behoben, bei der die Meßwerte zu genau vorgegebenen Zeitpunkten durch Interpolation bestimmt werden.



Da z. B. durch Interpolation erhaltene größere Datendichte keineswegs einen Informationsgewinn mit sich bringt, wurde aber bei der Äquidistanzierung darauf geachtet, die Zahl der Beobachtungen nicht unnötig zu vermehren. Auf der anderen Seite sollte die Zahl der verwendeten Daten auch nicht so stark reduziert werden, daß bei der Untersuchung wesentliche Strukturen der Ausgangsreihe übersehen werden können. Dabei kann man durch ungeschickte Auswahl von Beobachtungszeitraum und Datendichte einzelne Elemente der Zeitreihe unterdrücken oder hervorheben (z. B. Aliasing-Effekt, siehe Kapitel 4.3). Beides sollte - wenn möglich - vermieden werden, da dadurch die Ausgangszeitreihe verfälscht wird.

Für die Betrachtung langjähriger Grundwasserstandsganglinien wurden DST-Files erzeugt, die die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte je eines Tages enthalten.

Zur Verringerung des Rechenaufwandes ist der Abstand der Äquidistanten so gewählt worden, daß der Verlauf der Ausgangszeitreihe von einer möglichst geringen Zahl an Stützstellen möglichst genau wiedergegeben wird. Der für eine hinreichend genaue Wiedergabe der Grundwasserganglinie notwendige Stützstellenabstand betrug bei den mit Pegelschreiber oder MDS-System aufgenommenen Daten 2 Tage. Die graphischen Darstellungen der mit diesem Stützstellenabstand erzeugten äquidistanten Reihen zeigten keine erkennbare Abweichung von der Ausgangszeitreihe.

Da die Handmessungen hauptsächlich in monatlichen Abständen erfolgen, erwies sich hier ein Abstand der Äquidistanten von 7 Tagen als sinnvoll. Damit wurde die Zahl der Werte stark vermehrt, was aber notwendig war, da bei der Wahl monatlicher Abstände eine Verschiebung und Dämpfung der peaks der Ausgangszeitreihe erfolgt.

### 5.2.3 Auswahl des Beobachtungszeitraumes

Die Auswahl des für die Auswertung verwendeten Beobachtungszeitraumes ist häufig durch Inhomogenitäten der Ausgangsreihe begrenzt, die verschiedene Ursachen haben können:

Da die Grundwasserstände in m unter Meßpunkt angegeben werden, hat eine neue Meßpunkthöhe, wie sie z. B. durch eine Veränderung des Ausbaus der Grundwassermeßstelle oder durch eine Höhenverlegung der beim MDS-System verwendeten Drucksonde entstehen kann, einen Sprung in der Ganglinie zur Folge, der es notwendig macht, die Reihe am Umstellungspunkt zu trennen oder auf NN umzurechnen. Eine weitere Möglichkeit der Eliminierung solcher Fehler ist die Eingabe einer neuen Wasserspiegelnulage bei der Auswertung mit dem Programm LIMDS. Hierbei ist es sinnvoll, den früher gemessenen Teil der Ganglinie neu zu bearbeiten, damit neue Messungen problemlos an die bereits bestehende Ganglinie angefügt werden können.

Auch kann durch Baumaßnahmen oder einen z. B. vom Zugang her ungünstig gelegenen Standort eine Verlegung des Pegels notwendig werden, wobei erstens nicht immer die Zeit zur Verfügung steht, beide Meßstellen gleichzeitig zu beobachten und dadurch eine zuverlässige Umrechnung zu gewährleisten, und zweitens die Meßpunkthöhen der beiden Pegel normalerweise nicht übereinstimmen. Dies macht eine Trennung der Zeitreihe am Zeitpunkt der Verlegung notwendig.

Weiterhin können auch Ab- und Zuleitung von Wasser, stark veränderte Niederschläge oder erhebliche Grundwasserentnahme einen Einfluß auf die Beobachtungsreihe haben. Außerdem können auch Meßfehler zu einer Verfälschung der Meßreihe führen. Der Einfluß solcher Fehler nimmt aber in der Regel mit zunehmender Länge des Beobachtungszeitraumes ab, da man davon ausgeht, daß diese dem Normalverteilungsgesetz der Fehler folgen und sich daher gegenseitig aufheben.

Tritt eine solche Veränderung sprunghaft und zu einem eindeutig definierten Zeitpunkt ein, ist es meist sinnvoll, die Ganglinie an diesem Punkt zu trennen.

Einige dieser Veränderungen können jedoch langsam und für den Beobachter unmerklich vor sich gehen, so daß jede langjährige Reihe vor der Auswertung so sorgfältig wie möglich untersucht wurde.

Eine weitere Ursache für die Zerlegung der Ausgangsreihe in mehrere Teilstücke ist das Auftreten größerer Meßlücken. Bei einigen Meßstellen fanden über einen Zeitraum von mehreren Jahren keine Messungen statt, so daß die Datenlücken durch Interpolation nicht sinnvoll geschlossen werden konnten.

Neben der Zerlegung der Ausgangszeitreihe in mehrere Teilstücke erwies es sich bei einigen Ganglinien als notwendig, den für die statistische Analyse verwendeten Meßzeitraum gegenüber dem tatsächlich vorhandenen Meßzeitraum zu verkleinern.

Hierfür gibt es mehrere Ursachen:

- Bei langjährigen Daten ist die in den ersten Jahren der Beobachtung aufgenommene Datendichte für eine statistische Auswertung meist zu gering.
- Zeiträume mit eindeutigen Fehlern im Datenmaterial, wie z. B. Absenkung des Grundwasserspiegels durch Pumpversuche oder Meßfehlern bei der Aufzeichnung der Daten, wurden nicht bearbeitet.
- Einige der beobachteten Meßstellen fallen in größeren Trockenperioden trocken. Hier muß der Bearbeiter selbst entscheiden, ob er die nicht vorhandenen Werte durch fiktive Werte ersetzt, die unterhalb der Filterstrecke der Meßstelle liegen müssen, oder ob er Teile der Zeitreihe nicht bearbeitet, da die Ganglinie durch zu häufiges Trockenfallen des Pegels zu stark verfälscht wird.

- Für eine statistische Analyse müssen Daten aus einem ausreichend langen Beobachtungszeitraum zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund wurden nur Ganglinien oder Teilstücke von Ganglinien mit einer Mindestlänge von mehreren Jahren ausgewertet.

Einen Überblick über die vorhandenen Beobachtungszeiträume, die statistisch ausgewerteten Zeiträume und den Abstand der äquidistanten Stützstellen gibt Tabelle 3.

## 6. Vorgehensweise

Im Gebiet des Grundwassermeßstellennetzes Konrad standen 38 Meßstellen für die statistische Untersuchung zur Verfügung, von denen Ganglinien von frühestens 1938 bis spätestens 1990 vorlagen. Neben den Daten der 37 zur Zeit beobachteten Meßstellen waren auch die Meßwerte der alten Lokation der Meßstelle 1167 vorhanden.

Insgesamt sind im Rahmen dieses Arbeitspaketes die Ganglinien von 36 Grundwassermeßstellen ausgewertet worden. Die Daten der neu eingerichteten Meßstelle 1167 waren wegen des kurzen Beobachtungszeitraumes nicht auswertbar, die der Meßstelle I A ließen sich aufgrund von Meßfehlern nicht verwenden. Aus diesem Datenmaterial wurden 49 äquidistante Zeitreihen für die statistische Analyse erstellt.

Bei der durchgeführten Untersuchung wurde zur Zeitreihenanalyse das 1984 von Losen in Fortran IV erstellte und für die hier vorliegenden Daten modifizierte Programm ZEITANA verwendet. Mit diesem Programm läßt sich neben der Berechnung von Trend und Periodizitäten auch eine Autokorrelation des Zufallsanteils durchführen.

Die Ergebnisse der statistischen Analyse aller Zeitreihen sind in den Tabellen 4 - 51 zusammengefaßt.

### 6.1 Trendberechnung und -eliminierung

Als erster Schritt der statistischen Analyse erfolgt die Berechnung einer eventuell vorhandenen Trendfunktion als lineare Regression nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate und die Eliminierung dieses Trends aus der Zeitreihe.

Die bei der Trendberechnung ermittelten statistischen Größen sind in den Tabellen 4 bis 51 zu finden. Der Faktor  $b_0$  gibt den Achsenabschnitt der Regressionsgeraden an. Der Wert des Koeffizienten  $b_1$  ist die Zu- oder

Abnahme des Grundwasserstandes in cm in einem vorgegebenen Zeitabschnitt unter der Annahme eines linearen Trends. Der verwendete Zeitabschnitt entspricht dem von dem Programmmodul EQDIST vorgegebenen Abstand der äquidistanten Stützstellen. Um einen Wert zu erhalten, der sich besser auf die Realität beziehen läßt, ist zusätzlich ein Trendwert angegeben, der die auf ein Jahr bezogene Veränderung des Grundwasserstandes in Metern angibt.

Aus diesen Werten errechnet sich der Trendanteil der Ganglinie, der daraufhin von der Originalganglinie abgezogen wird, um die für die weitere Analyse benötigte stationäre Ganglinie zu erzeugen.

## 6.2 Periodizitätsanalyse

Die Periodizitätsanalyse erfolgte mit der bereits in Kapitel 4.3 beschriebenen Fourieranalyse.

Hierbei werden die Intensitäten vorgegebener Perioden ermittelt und in einem Periodogramm als sogenanntes Fourierspektrum dargestellt. Ausgegangen wird von einer Grundperiode, die einer vollen Sinusschwingung in dem von den vorhandenen äquidistanten Stützstellen vorgegebenen Beobachtungszeitraum entspricht. Alle weiteren Perioden ergeben sich durch ganzzahlige Division dieser Grundperiode. Bei einer vorgegebenen Anzahl äquidistanter Stützstellen  $N$  und den Stützstellen  $A$  errechnen sich die Längen  $T$  der ermittelten Perioden also wie folgt:

$$T_1 = N \cdot A \quad [\text{Tage}]$$

$$T_2 = \frac{T_1}{2} = \frac{N \cdot A}{2}$$

⋮

$$\frac{T_N}{2} = \frac{T_1}{N/2} = 2A \quad [\text{Tage}] \quad (6.1)$$

Hier wird vor allem der Einfluß des Abstandes der Äquidistanten deutlich. Bei einem geringeren Stützstellenabstand ist die Zahl der bei gleicher Länge des Beobachtungszeitraumes ermittelten Perioden sehr viel größer.

Im nächsten Schritt erfolgte die Ermittlung der statistisch signifikanten Perioden und die Errechnung des periodischen Anteils aus den ermittelten Schwingungen.

Hierzu wird über einen Signifikanztest der Intensität  $I_k$  das 95%- und das 99%-Signifikanzniveau wie folgt berechnet /39/:

$$I(99\%) = 1 - \frac{n/2-1}{\sqrt{\frac{0,01}{n/2}}} \cdot \sum_{K=1}^{n/2} I_K \quad (6.2)$$

$$I(95\%) = 1 - \frac{n/2-1}{\sqrt{\frac{0,05}{n/2}}} \cdot \sum_{K=1}^{n/2} I_K \quad (6.3)$$

Bei diesem Verfahren wird für die Intensität  $I_k$  ein kritischer Wert in Abhängigkeit vom Signifikanzniveau und der Anzahl der harmonischen Ausdrücke näherungsweise berechnet. Daraufhin wird der statistisch signifikante Anteil von der trendbereinigten Zeitreihe abgezogen.

Da das errechnete Signifikanzniveau von der Anzahl der harmonischen Ausdrücke abhängig ist, zeigt sich besonders bei kurzen Zeitreihen mit einem großen Abstand der Äquidistanten häufig, daß bei der auf die Periodizitätsanalyse folgenden Autokorrelation des Zufallsanteils im Autokorrelogramm noch deutlich periodische Schwingungen erkennbar sind. In solchen Fällen wird die Berechnung des periodischen Anteils mit einer schrittweise größer werdenden Zahl an Schwingungen so lange wiederholt, bis im Autokorrelogramm keine deutlichen Perioden mehr erkennbar sind.

### 6.3 Autokorrelation

Den letzten Schritt der Zeitreihenanalyse bildete die Autokorrelation des Zufallsanteils. Hierzu wird eine einfache lineare Korrelation der trend- und periodizitätsbereinigten Zeitreihe mit sich selbst durchgeführt, wobei die zweite Reihe schrittweise auf der Zeitachse verschoben wird. In einem Autokorrelogramm wurden die errechneten Autokorrelationskoeffizienten in Abhängigkeit von der Verschiebung L dargestellt. Zusätzlich wird der Autokorrelationskoeffizient mit Hilfe der t-Verteilung und n-2-Freiheitsgraden auf Signifikanz geprüft /39/:

$$v_{a,FG} = t_{a,FG} / \sqrt{t_{a,FG}^2 + n-2} \quad (6.4)$$

Darin bedeuten:

$v_{a, FG}$  = Signifikanzniveau der Autokorrelationsrechnung

a = Irrtumswahrscheinlichkeit (hier 0,01 für ein Signifikanzniveau von 99 %)

F6 = Freiheitsgrad (= n-2)

t = Signifikanzschränke der t-Verteilung



## 7. Ergebnisse der Zeitreihenanalyse

Die Grundwasserstandsganglinie zeigt den tatsächlichen Verlauf der Grundwasserstände an einer Meßstelle, wie er sich auf Grund der Züsickerung und des Abflusses ergibt. Sie ist damit eine Bilanzlinie.

Der Gang der Grundwasserstände ist unterschiedlichen Einflüssen unterworfen, die sich gegenseitig überlagern und beeinflussen können. Er wird sowohl von meteorologisch-klimatischen, morphologischen und geologischen Faktoren als auch von anthropogenen Einflüssen bestimmt.

Durch die Zeitreihenanalyse wird die betrachtete Zeitreihe in ihre Bestandteile (Trend, Periodizität, Zufallsanteil) zerlegt, um diese dann einzeln zu betrachten. Aus diesen Bestandteilen lassen sich dann unter Umständen Rückschlüsse auf die ihnen zugrunde liegenden Ursachen ziehen. Hierbei muß jedoch bedacht werden, daß die statistische Analyse nur bereits bestehende Modellvorstellungen untermauern kann. Aus den Daten selbst lassen sich keine Erkenntnisse über die ursächlichen Zusammenhänge gewinnen. Erschwert wird die Interpretation der Ergebnisse durch den Umstand, daß es sich bei hydrologischen Zeitreihen um natürliche Phänomene handelt, die sich aufgrund der vielen unterschiedlichen auf sie einwirkenden Einflüsse von einem relativ schematisch ablaufenden Verfahren, wie der Zeitreihenanalyse, nur schwer beschreiben lassen. Deshalb müssen die berechneten Ergebnisse sehr kritisch betrachtet und interpretiert werden.

### 7.1. Trendverhalten der Grundwasserstände

Die Trendberechnung liefert vor allem Aussagen über die anthropogenen Einflüsse in einem Grundwasserleiter, da natürliche Änderungen im Vergleich zu den Veränderungen durch den Menschen unbedeutend sind und sich meist erst nach mehreren Jahrzehnten feststellen lassen.

Bei genügend langen Meßreihen entspricht in einem unbeeinflussten Grundwasserleiter der Trend der Grundwasserstände dem des Niederschlags. Jedoch ist der Jahresniederschlag nicht gleichmäßig verteilt, sondern unterliegt vor allem saisonalen Schwankungen, die von den regelmäßig auftretenden besonders hohen Winter- und Sommerniederschlägen herrühren und langjährigen Schwingungen, die sich darin zeigen, daß häufig mehrere Trockenjahre oder besonders niederschlagsreiche Jahre hintereinander auftreten. Hieraus ergibt sich, daß die Länge des Meßzeitraumes einen entscheidenden Einfluß auf das Trendverhalten einer Grundwasserganglinie hat. Wird z.B. ein Trend über wenige Jahre bestimmt, können unvollständig erfaßte langjährige periodische Schwingungen einen starken Trend einer Ganglinie vortäuschen.

Deshalb lassen sich z. B. die bei den Ganglinien der hydrologischen Jahre 1984 bis 1989 ermittelten Trendwerte nicht mit denen der langjährigen Grundwasserganglinien vergleichen, sondern müssen gesondert betrachtet und interpretiert werden.

Die Ganglinien der Jahre 1984 bis 1989 weisen meist einen mehr oder weniger stark positiven Trend auf, der durch das Auftreten mehrerer niederschlagsreicher Jahre verursacht wird, die den Grundwasserspiegel allgemein ansteigen lassen. Dies bedeutet, daß in diesen Jahren mehr Niederschlag versickert ist, als durch unterirdischen Abfluß von Grundwasser in den Vorfluter verloren ging. Die hierbei auftretende relativ große Streuung der auftretenden Trendwerte liegt in unterschiedlichen Ursachen begründet.

Zum einen ist das Trendverhalten einer Grundwasserganglinie über einen so kurzen Zeitraum von der Amplitude der Grundwasserstandsschwankungen abhängig. Je größer die Amplitude, desto stärker ist der durch kurzfristige Vorratsänderungen des Grundwassers verursachte Trend. Die Amplitude einer Grundwasserganglinie wiederum wird von mehreren Faktoren beeinflusst. Neben Höhenlage, Morphologie, Vegetation, Bodenart, Deckschichten usw., die die Menge des an dem Punkt der Grundwassermeßstelle zufließenden Wassers

bestimmen, hat auch der nutzbare Porenraum der wasserleitenden Schichten einen Einfluß. Je geringer dieser Wert ist, desto steiler steigt der Grundwasserspiegel bei einer verstärkten Zufuhr von Wasser an.

Zum anderen spielt die Art und die Mächtigkeit der den Aquifer überlagernden Sedimente in diesem Fall eine große Rolle. Je länger die Sickerstrecke in der ungesättigten Zone und je geringer die Durchlässigkeit der Deckschichten ist, um so länger braucht das versickernde Niederschlagswasser, um den Grundwasserspiegel zu erreichen. Die hierdurch verursachte Zeitverzögerung der Reaktion des Grundwasserspiegels auf veränderte Niederschläge kann bei kurzen Beobachtungszeiträumen zu einer deutlichen Abweichung zwischen dem Trend der Niederschläge und dem der Grundwasserspiegelschwankungen sowie auch den Trendwerten unterschiedlicher Grundwassermeßstellen des gleichen Betrachtungszeitraumes führen. Weiterhin werden die Trendwerte durch die nicht ganz einheitlichen Beobachtungszeiträume der unterschiedlichen Grundwassermeßstellen beeinflusst. So haben z. B. die durch eine Trockenperiode der Jahre 1990 und 1991 hervorgerufenen sinkenden Grundwasserstände einen um so stärkeren Einfluß, je größer der von diesem Zeitraum bei der Beobachtung erfaßte Anteil ist.

Diese Einflußfaktoren allein erklären aber noch nicht den bei einigen Meßstellen auftretenden stark negativen Trend dieses Zeitraumes. Dieser ist auf anthropogene Beeinflussung des Grundwasserspiegels zurückzuführen.

Stark negative Trendwerte treten bei den Zeitreihen der Grundwassermeßstellen V, VII A und 2393 auf. Sie liegen im Einflußbereich der Pumpbrunnen des Walzwerkes I. Die hier erfolgende Wasserförderung hat zum Ziel, die Fundamente des Walzwerkes trocken zu halten und führt zu einer lokalen Absenkung des Grundwasserspiegels in diesem Bereich. Dabei liegen die Meßstellen V und 2393 zumindest zeitweise innerhalb des von den Pumpbrunnen verursachten Absenkungstrichters, während die Beeinflussung der Grundwassermeßstelle VII A vor allem darauf zurückzuführen ist, daß der natürliche Grundwasserstrom durch die Pumpbrunnen reduziert wird und eine verstärkte Förderung von Wasser hier zu einem geringeren Grundwasserzu-

strom an der Meßstelle und damit zu einer Grundwasserstandsabsenkung führt. Ebenfalls im Einflußbereich der Brunnen des Walzwerkes I liegt die Grundwassermeßstelle 2321. Auch sie weist in den Jahren von 1984 bis 1989 nicht den aufgrund der Niederschlagsituation zu erwartenden eindeutig positiven Trend auf. Auffällig ist jedoch, daß hier die Grundwasserstände trotz der großen räumlichen Nähe zu den Förderbrunnen bei weitem nicht so stark beeinflusst werden, wie die der Meßstellen V und 2393. Dies ist wahrscheinlich auf lokale Inhomogenitäten in der Ausbildung des Aquifers zurückzuführen.

Aussagen über die langfristige Entwicklungstendenz der Grundwasserstände lassen sich nur mit Hilfe der aus den langjährigen Grundwasserganglinien ermittelten Daten machen. Hier zeigt sich, daß auch Meßstellen, die über einen Zeitraum von wenigen Jahren starke Grundwasserabsenkungen oder Grundwasseranstiege aufweisen, im langjährigen Mittel eine durchaus ausgeglichene Bilanz haben können. Bei nicht anthropogen beeinflussten Grundwasserganglinien kann man meist davon ausgehen, daß eine Trendanalyse über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren keinen signifikanten Trend oder nur sehr geringe Trendwerte ergibt. Der hier angegebene Zeitraum von 10 Jahren hängt, wie bereits eingangs erwähnt, mit dem Auftreten langperiodischer Schwingungen zusammen.

Statistisch belegbare Aussagen über Art und Stärke der anthropogenen Beeinflussung von Grundwassermeßstellen lassen sich jedoch nur über einen Vergleich der Grundwasserstandsganglinien mit den Niederschlagsdaten bzw. Daten über anthropogene Einflüsse wie z.B. Pumpraten der Wasserwerke machen.

## 7.2 Periodizitäten

Die Periodizitätsanalyse zeigt für die ausgewerteten Grundwasserganglinien eine Überlagerung von mehreren Schwingungen unterschiedlicher Frequenzen. Da alle Schwingungen außer dem Jahresgang nur schwer zu interpretieren sind, soll zunächst auf den Jahresgang eingegangen werden.

Die Hauptmenge des für die Grundwasserneubildung zur Verfügung stehenden Wassers rührt aus den Niederschlägen her. Es gelangt jedoch nur ein relativ geringer Anteil der jeweils gefallenen Niederschlagsmengen bis zu den jeweiligen Grundwasserhorizonten, da der größte Teil (je nach Jahreszeit) durch die Boden- und Pflanzenverdunstung aufgebraucht oder durch Abfließen den oberirdischen Gewässern zugeführt werden. Der Anteil der Niederschläge, der wirklich den Boden erreicht und in das Erdreich eindringt, ist sowohl vom Aggregatzustand der Niederschläge (Eis, Hagel, Schnee, Reif, Regen, Tau oder am Gestein oder an der Vegetation ausgeschiedener Wasserdampf) als auch von der Art, in welcher der Niederschlag fällt (z. B. Platzregen, Landregen) und weiter von der Art des Bodens sowie auch von seinem Zustand (z.B. gefroren, pulvertrocken, feucht) abhängig. Von großem Einfluß auf diesen versickernden Anteil sind auch meteorologische Faktoren wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit und die Bodennutzung /48/. Eine entscheidende Rolle für die Ausbildung des Jahresganges der Grundwasserganglinien spielen hierbei die Menge der gefallenen Niederschläge und die Verdunstung.

Im Sommer fallen deshalb trotz erheblicher Niederschlagshöhen die Grundwasserstände. Teilweise überschreiten die Verdunstungshöhen sogar die Niederschlagshöhen, so daß ein Teil der Boden- und Pflanzenverdunstung aus dem Grundwasservorrat gespeist wird, was zu einer erheblichen Grundwasserspiegelabsenkung führt.

Der Braunschweiger Raum läßt sich dem ozeanischen Klimatyp zuordnen, was dazu führt, daß durch die hohe Verdunstung im Sommer ein allgemeines Absinken der Grundwasserstände trotz erhöhter Niederschläge stattfindet, während in den verdunstungsarmen Wintermonaten viel Zeit für die Einsickerung zur Verfügung steht, so daß die Grundwasserspiegel schon zu Beginn des Winters wieder ansteigen und ihre Höchststände etwa im Januar erreichen /48/.

Während die Grundwassermeßstellen auf den kretazischen Höhenrücken eine sehr große Amplitude des Jahrgangs sowie auch insgesamt einen großen Schwankungsbereich der Grundwasserstände aufweisen, nehmen Amplitude und Jahrgang mit steigender Quartärmächtigkeit in Richtung auf die quartären Rinnen ab.

Hat der Jahrgang einer Grundwassermeßstelle im Fourier-Spektrum gegenüber den anderen Perioden nur sehr geringe Intensitäten, so weist dies darauf hin, daß diese Meßstelle nicht von den Niederschlägen, sondern von anthropogenen Faktoren beeinflusst wird. Dies ist z. B. bei den Grundwassermeßstellen 2210, 2321, 2393, V, 1365 und 1370 der Fall.

Bei tief unter der Geländeoberfläche liegenden Grundwasserspiegeln verspäten sich die Höchst- und Tiefststände des Grundwassers infolge des langen Sickerweges bei geringer Sickergeschwindigkeit mitunter um mehrere Monate. Eine Ausnahme hiervon bilden die kretazischen Höhenrücken, da die Gesteine der Kreide als Kluftwasserleiter eine sehr hohe Durchlässigkeit besitzen, so daß die Grundwasserganglinien der Meßstellen, deren Filterstrecken in kretazischen Gesteinen stehen, sehr schnell auf Änderungen des versickernden Wassers reagieren.

Neben dem Weg, den das Wasser in vertikaler Richtung zurückzulegen hat, spielt auch die horizontale Fließstrecke eine große Rolle. Über den Meßstellen, die eine mächtige Lößlehmbedeckung aufweisen, fließt nahezu das

gesamte Niederschlagswasser oberflächlich ab. Die Grundwasserstände dieser Meßstellen werden hauptsächlich durch den Zustrom von Wasser aus höhergelegenen Gebieten bestimmt. Auch hierdurch tritt eine Verzögerung der Grundwasserhöchst- und -tiefststände gegenüber den Niederschlagsereignissen ein.

Die einzelnen Grundwasserganglinien unterscheiden sich nicht nur durch die Zeitverschiebung im Auftreten der Maxima und Minima des Jahresganges, sondern auch in der Höhe der Amplituden dieser Schwingungen. Die meisten der ausgewerteten Grundwasserganglinien besitzen einen ausgeprägten Jahresgang der Grundwasserstände, wobei aber die Amplitude dieser Schwingung stark schwanken kann. Die Amplituden von Grundwasserganglinien vergrößern sich im allgemeinen von den niedrigen Lagen zu den höheren Lagen über NN. Auch treten in bindigen Böden größere Amplituden des Grundwasserjahresganges auf als in nichtbindigen Böden. Dies ist auf das unterschiedliche spannungsfreie Porenvolumen der Bodenarten zurückzuführen. So können z. B. Sandböden eingesickertes Niederschlagswasser an das Grundwasser abgeben, ohne auf die Feldkapazität aufgefüllt zu sein /48/.

Neben den jahreszeitlichen Schwankungen treten auch langjährige Schwingungen auf, wie sie in Kapitel 7.1 bereits erwähnt wurden. Diese durch die alternierende Abfolge von nassen und trockenen Jahren, in denen der Regenfall über oder unter dem langjährigen Mittel liegt, hervorgerufenen Periodizitäten erstrecken sich über mehrere Jahre oder mehr. Von vielen Autoren, wie z.B. /3/ wurde versucht, diese in allen hydrologischen Reihen auftretenden Schwingungen in einen ursächlichen Zusammenhang mit der Sonnenfleckenaktivität zu bringen. Eine Vorhersage dieser Zyklen ist nur annähernd möglich, da jeder Zyklus etwas anders verläuft. Die mittlere Dauer beträgt etwa 11 Jahre, der Abstand der Maxima schwankte bisher zwischen 7,3 und 17,1 Jahren. Auch die Intensität des Maximums ist Änderungen unterworfen. Da in den bisher untersuchten Reihen verschiedene Zeitintervalle von Gleich- und Gegenläufigkeit beider Kurven festgestellt

wurden, waren allgemeingültige Aussagen über einen Zusammenhang zwischen Sonnentätigkeit und hydrologischen Reihen in Mitteleuropa bisher nicht möglich /3/. Über die diesen Periodizitäten zugrundeliegenden Ursachen können keine Aussagen gemacht werden, da die betrachteten Zeiträume zu klein sind, um eine Korrelation mit den Sonnenfleckenzyklen zu ermöglichen.

### 7.3 Autokorrelation

Die Berechnung der Autokorrelationsfunktionen einer bereits trend- und periodizitätsbereinigten Ganglinie dient vor allem der Kontrolle, ob alle statistisch signifikanten deterministischen Anteile der Zeitreihe erfaßt sind. Die Grundwasserstände sind deutlich autokorreliert, was sich auch daran erkennen läßt, daß der Autokorrelationskoeffizient erst nach mehreren Verschiebungen von dem Wert 1 bei der Verschiebung 0 auf den Wert 0 abfällt. Auffällig ist bei den Ergebnissen dieser Analyse, daß der Autokorrelationskoeffizient das gewählte Signifikanzniveau häufig über- oder unterschreitet.

Die Ursache für dieses Verhalten bilden zum einen die bei der Periodizitätsanalyse unberücksichtigt gebliebenen Frequenzen, die geringfügig unter der für die Berechnung des periodischen Anteils ausgewählten Signifikanzgrenze liegen. Häufig zeigte sich jedoch in den darauffolgenden Rechendurchläufen, bei denen die Anzahl der in den periodischen Anteil eingebundenen Schwingungen schrittweise erhöht wurde, daß die Autokorrelationsfunktion sich zwar veränderte, aber dennoch deutlich über- bzw. unterhalb des Signifikanzniveaus blieb. Dieser Umstand ist auf den Abstand der äquidistanten Stützstellen zurückzuführen.



Die Autokorrelation ist ein Maß für die Beharrungstendenz einer Zeitreihe. Je höher der Autokorrelationskoeffizient ist, um so größer ist das Bestreben einer hydrologischen Reihe, den einmal erreichten Zustand nicht zu verändern /40/.

Damit ist die Autokorrelation sehr stark von der Datendichte abhängig, denn je kleiner das Zeitintervall zwischen zwei Beobachtungen ist, desto größer ist der Einfluß des vorhergehenden Wertes auf seinen Nachfolger. 'Aus diesem Grund erreichen auch die Korrelationskoeffizienten höhere Werte, als dies z.B. bei der von LOSEN/41/ an Monatswerten durchgeführten Zeitreihenanalyse der Fall ist.

### Zusammenfassung

Das Grundwassermeßstellennetz Konrad dient zur Erfassung und Überwachung der oberflächennahen Grundwasserstände.

Mit Hilfe einer Zeitreihenanalyse wurden charakteristische Eigenschaften des Grundwasserverhaltens aufgedeckt. Im Zusammenhang mit den Kenntnissen über den geologischen und hydrogeologischen Aufbau des Arbeitsgebietes lassen sich diese statistisch ermittelten formalen Zusammenhänge zwischen den einzelnen hydrologischen Parametern als kausale Abhängigkeiten interpretieren.

Die Grundwasserstände der langjährigen Grundwasserstandsganglinien zeigen keinen signifikanten Trend, während die Ganglinien der kurzfristigen Grundwasserbeobachtungen in Abhängigkeit von dem erfaßten Zeitraum und anthropogenen Einflüssen ein sehr unterschiedliches Trendverhalten aufweisen.

Bei der Periodizitätsanalyse dominiert neben den langperiodischen Schwingungen vor allem der Jahresgang, der sich, abgesehen von wenigen stark anthropogen beeinflussten Meßstellen, überall eindeutig nachweisen läßt. Die statistische Aussagekraft der langperiodischen Schwingungen hingegen ist aufgrund der Kürze der Beobachtungszeiträume stark eingeschränkt.

Durch einen Vergleich der Trendwerte unterschiedlicher Zeitreihen sowie auch über das Fehlen des Jahrganges der Grundwasserstände ließ sich bei einigen Meßstellen eine Aussage über die anthropogene Beeinflussung der Grundwassermeßstellen machen.

Die Autokorrelationsanalyse zeigte eine starke Autokorrelation der Meßwerte, was auf ein großes Beharrungsvermögen der Grundwasserstände hinweist.

Tabelle 1: Grundwassermeßstellen des Grundwassermeßstellennetzes Konrad

[Stand: Juli 1990]

(aufgeführt in Meßreihenfolge)

lfd. Nr.	GW-Meßstellen Nr.	Ort	Ausbau- $\phi$ mm (")	GW-Messung:	Eigen- tümer	Lagekoordinaten		Bohransatz- punkt in müNN	GW-Meßpunkt in müNN	Quelle
						Rechtswert	Hochwert			
1	1272	Schacht Konrad 1	100 (4")	PS/KL	GSF	35 96 240	57 84 435	95,76	96,87	2219.02 AP3 I.u.II.BA 2219.02 AP11
2	XIII	Felswerke/Hütte	150 (6")	PS/KL	GSF/BfS	35 97 105	57 83 660	89,79	91,05	2219.02 AP1 I. BA
3	XIV	Felswerke/Hütte	150 (6")	KL	GSF/BfS	35 97 102	57 83 660	89,79	90,95	2219.02 AP1 I. BA
4	2384	Schacht Konrad 2/ Hütte	50 (2")	PS/KL/1)	P+S-WW	35 96 575	57 82 890	90,08	91,09	2219.02 AP3 I.u.II.BA
5	2385	Teerverwertung/ Hütte	50 (2")	KL	P+S-WW	35 96 290	57 82 560	90,14	91,17	2219.06 AP1 I.u.II.BA 2219.02 AP3 I.u.II.BA
6	2386	Hütte	50 (2")	KL	P+S-WW	35 96 180	57 82 260	90,05	91,01	2219.02 AP3 I.u.II.BA 2219.02 AP11
7	VII A	Pyrolyseanlage/ Hütte	150 (6")	PS/KL	GSF/BfS	35 96 165	57 81 975	89,77	91,04	2219.02 AP1 I. BA
8	VIII	Wasserwerk Blek- kenstedt/Hütte	150 (6")	PS/KL	GSF/BfS	35 96 865	57 82 405	89,60	90,84	2219.02 AP2
9	IX A	Hütte	150 (6")	PS/KL	GSF/BfS	35 96 735	57 82 720	89,89	91,08	2219.02 AP1 I. BA
10	2407	WW 4/Hütte	50 (2")	KL	P+S-WW	35 97 400	57 82 440	90,35	91,16	2219.06 AP1 I.u.II.BA
11	2210	Parkplatz WW 3-4/Hütte	50 (2")	PS/KL/1)	P+S-WW	35 97 100	57 82 120	90,43	91,35	2219.06 AP1 I.u.II.BA

Tabelle 1 (Fortsetzung 1): Grundwassermeßstellen des Grundwassermeßstellennetzes Konrad

[Stand: Juli 1990]

lfd. Nr.	GW-Meßstellen Nr.	Ort	Ausbau-φ mm (")	GW-Messung:	Eigentümer	Lagekoordinaten		Bohransatzpunkt in müNN	GW-Meßpunkt in müNN	Quelle
						Rechtswert	Hochwert			
12	VI	Hütte	150 (6")	PS/KL	GSF/BfS	35 97 570	57 81 720	90,17	91,38	2219.02 AP1 I. BA
13	2321	Werkstatt-Energieversorgung/ Hütte	50 (2")	KL	■-WW	35 96 700	57 80 910	90,12	90,48	2219.06 AP1 I.u. II. BA
14	2393	Werkschutz-Hundezwinger/Hütte	50 (2")	KL	■-WW	35 96 355	57 80 655	90,32	91,08	2219.06 AP1 I.u. II. BA
15	V	Hütte	150 (6")	PS/KL	GSF/BfS	35 96 240	57 80 917	90,17	91,55	2219.02 AP1 I. BA
16	642	■	50 (2")	KL	■-WW	35 97 090	57 78 945	99,98	100,48	2219.06 AP1 I.u. II. BA
17	173	■/ SZ-Barum	50 (2")	PS/KL/1)	STAWA BS	35 97 210	57 78 220	99,29	100,59	2219.02 AP3 I.u. II. BA
18	IA 2)	Leinde/■ ■	150 (6")	MDS	GSF/BfS	35 98 336	57 79 200	102,64	102,89	2219.02 AP1 II. BA
19	663	Kreuzung/SZ-Immendorf	50 (2")	KL	■-WW	35 98 640	57 79 820	94,97	95,97	2219.06 AP1 I.u. II. BA
20	III	Sportplatz/SZ-Drütte	150 (6")	PS/KL	GSF/BfS	35 99 030	57 80 675	91,46	92,85	2219.02 AP1 I. BA
21	X	Fümmelse	150 (6")	MDS	GSF/BfS	36 00 510	57 81 480	92,31	91,54	2219.02 AP1 II. BA
22	1165	Feld/SZ-Beddingen	50 (2")	KL	STAWA BS	35 97 150	57 84 100	85,69	86,15	2219.06 AP1 I.u. II. BA
23	1166	Feld/SZ-Beddingen	50 (2")	KL	STAWA BS	35 97 150	57 84 100	85,69	86,20	2219.06 AP1 I.u. II. BA

Tabelle 1: (Fortsetzung 2): Grundwassermeßstellen des Grundwassermeßstellennetzes Konrad

[Stand: Juli 1990]

Ifd. Nr.	GW-Meßstellen Nr.	Ort	Ausbau- $\phi$ mm (")	GW-Messung:	Eigen- tümer	Lagekoordinaten		Bohransatz- punkt in müNN	GW-Meßpunkt in müNN	Quelle
						Rechtswert	Hochwert			
24	XV	Hafenstraße/ SZ-Beddingen	150 (6")	PS/KL	GSF/BfS	35 98 015	57 84 825	86,76	88,04	2219.02 AP1 I. BA
25	XVI	Hafenstraße/ SZ-Beddingen	150 (6")	KL	GSF/BfS	35 98 011	57 84 825	86,69	87,79	2219.02 AP11 2219.02 AP1 I. BA
26	1367	Hafen/SZ- Beddingen	50 (2")	PS/KL	WSA BS	35 97 405	57 85 630	84,30	85,46	2219.02 AP3 I.u. II. BA 2219.02 AP11
27	1365	Zweigkanal SZ	50 (2")	PS/KL	WSA BS	35 97 570	57 86 075	81,81	82,97	2219.02 AP3 I.u. II. BA 2219.02 AP11
28	1370	Kiesteich/SZ- Üfingen	--	Lattenpegel	■-WW	35 97 900	57 85 810	-	80,41	2219.02 AP3 I.u. II. BA 2219.02 AP11
29	1167 3)	B 490	50 (2")	PS/KL/1)	STAWA BS	35 98 190	57 85 680	83,75	85,03	2219.02 AP3 I.u. II. BA
30	1168 3)	B 490	50 (2")	KL/1)	STAWA BS	35 98 190	57 85 680	83,75	84,92	2219.06 AP1 I.u. II. BA
31	XVII	Zigeunerwald/ SZ-Üfingen	150 (6")	PS/KL	GSF/BfS	35 97 720	57 87 195	82,60	83,85	2219.02 AP1 I. BA
32	XIX	Gr. Gleidingen	150 (6")	MDS	GSF/BfS	35 97 900	57 89 375	79,84	78,94	2219.02 AP1 II. BA
33	1261	Schachtblick/ SZ-Sauingen	50 (2")	KL	WSA BS	35 95 885	57 84 750	103,35	104,28	2219.06 AP1 I.u. II. BA
34	1130	Sportplatz/SZ- Bleckenstedt	50 (2")	PS/KL	GSF	35 96 295	57 83 205	84,89	86,05	2219.02 AP11 2219.02 AP3 I.u. II. BA

Tabelle 1: (Fortsetzung 3): Grundwassermeßstellen des Grundwassermeßstellennetzes Konrad

[Stand: Juli 1990]

Tfd. Nr.	GW-Meßstellen Nr.	Ort	Ausbau-φ mm (")	GW-Messung:	Eigen-tümer	Lagekoordinaten		Bohransatzpunkt in müNN	GW-Meßpunkt in müNN	Quelle
						Rechtswert	Hochwert			
35	1109	Steitholz/SZ-Hallendorf	50 (2")	KL	STAWA BS	35 94 740	57 82 540	93,44	93,93	2219.06 AP1 I.u.II.BA
36	1111	Steitholz/SZ-Hallendorf	50 (2")	KL	STAWA BS	35 94 740	57 82 540	93,44	93,96	2219.06 AP1 I.u.II.BA
37	XVIII	Steitholz/SZ-Hallendorf	150 (6")	MDS	GSF/BFS	35 95 090	57 82 225	91,15	90,29	2219.02 AP1 II. BA
39	1167 3)	K16	100 (4")	PS/KL/1)	STAWA BS	35 98 538	57 85 454	85,30	86,16	--

PS Pegelschreiber  
 KL Kabellichtlot  
 MDS Mobiles Datenerfassungs-System

- 1) Überwachung durch [REDACTED], Wasserwerke
- 2) Veränderter Ausbau seit 28.06.1989, Koordinaten laut BFS-Schreiben vom 08.11.1990
- 3) Neue Lokation und veränderter Ausbau seit November 1988 (Pegel aufgegeben)

Tabelle 2: Grundwassertiefst- und höchststände

GW-Meßstellen Nr.	GW-Meßpunkt [mNN]	Geländehöhe d. GW-Meßstelle [mNN]	GW-Höchststand unter Meßpunkt [mNN]	GW-Höchststand unter Gelände [mNN]	Datum des GW-Höchststandes im Beobachtungszeitraum	GW-Niedrigststand unter Meßpunkt [mNN]	GW-Niedrigststand unter Gelände [mNN]	Datum des GW-Niedrigststandes im Beobachtungszeitraum	GW-Schwankungsbereich [m]
1272 XIII XIV	96.87 91.05 90.95	95.76 89.79 89.79	8.08 6.74 6.77	6.97 5.48 5.15	28.03.1988 07.04.1988 14.04.1988	14.83 8.19 7.89	13.72 6.93 6.73	26.11.1983 20.01.1985 14.01.1988	6.75 1.45 1.12
2384 2385 2386	91.09 91.17 91.01	90.08 90.14 90.05	6.16 3.75 *1 3.69 *1	5.15 2.72 2.73	05.04.1981 13.02.1987 14.08.1984	7.65 4.82 *1 5.50 *1	6.64 3.79 4.54	30.05.1971 16.10.1989 16.12.1985	0.48 1.07
VIIA VII IXA	91.04 90.84 91.08	89.77 89.60 89.89	5.69 7.14 7.02	4.42 5.9 5.83	08.01.1987 02.02.1987 09.02.1987	8.55 11.48 9.47	7.28 10.24 8.28	18.04.1989 03.06.1985 05.06.1985	1.59 3.10 1.81
2407 2210 VI	91.16 91.35 91.38	90.35 90.43 90.17	7.58 *1 7.78 6.94	6.77 6.86 5.73	13.02.1987 24.04.1986 14.01.1987	9.96 *1 10.44 9.38	9.15 9.52 8.17	17.09.1984 03.06.1985 11.07.1990	2.86 2.66 2.44
2321 2393 V	90.48 91.08 91.55	90.12 90.32 90.17	4.18 *1 4.53 *1 6.07	3.82 3.77 4.69	11.06.1986 16.05.1988 17.02.1986	5.02 *1 5.59 *1 7.60	4.66 4.83 6.22	15.12.1989 19.04.1989 18.04.1989	0.84 1.06 1.53
642 173 IA	100.48 100.59 102.89	99.98 99.29 102.64	3.74 * 1.44 -	3.24 0.14 -	14.04.1988 14.07.1958 -	5.15 *1 4.80 -	4.65 3.50 -	16.10.1989 31.10.1989 -	1.41 3.36 -
663 III X	95.97 92.95 91.54	94.94 91.46 92.31	3.63 *1 2.56 1.29	2.60 1,17 2.06	14.04.1980 30.03.1988 01.05.1988	6.53 *1 5.56 3.73	5.50 4.17 4.50	19.03.1990 10.07.1990 11.12.1985	2.90 3.00 2.44
1165 1166 XV	86.15 86.20 88.04	85.69 85.69 86.76	1.99 1.47 4.59	1.53 0.96 3.31	04.05.1961 29.06.1961 04.04.1987	3.40 3.53 5.59	2.94 3.02 4.31	01.11.1973 29.01.1977 15.12.1985	1.41 2.06 1.00
XVI 1367 1365	87.79 85.46 82.97	86.69 84.30 81.81	4.30 2.99 1.22	3.20 1.83	15.04.1987/ 16.06.2987 17.04.1979 16.03.1981	5.28 4.25 2.77	4.18 3.09	17.02.1985 16.10.1989 11.10.1988	0.98 1.26 1.55
1370 1167 1168	80.41 85.03 84.92	- 83.75 83.75	0.47 1.18 3.38 *1	- - 0.10 2.21	16.07.1976 25.06.1961 16.02.1987	0.94 3.26 3.79 *1	- 1.98 2.62	21.03.1979 07.-21.03.1965 18.09.1984	0.47 2.08 0.41

\*1 Es wurden nur die Wasserstände nach 1984 berücksichtigt.

\*2 Meßstelle fällt trocken

Tabelle 2: (Fortsetzung 1)  
Grundwassertiefst- und höchststände

GW-Meßstellen Nr.	GW-Meßpunkt [mNN]	Geländehöhe d. GW-Meßstelle [mNN]	GW-Höchststand unter Meßpunkt [mNN]	GW-Höchststand unter Gelände [mNN]	Datum des GW-Höchststandes im Beobachtungszeitraum	GW-Niedrigststand unter Meßpunkt [mNN]	GW-Niedrigststand unter Gelände [mNN]	Datum des GW-Niedrigststandes im Beobachtungszeitraum	GW-Schwankungsbereich [m]
XVII	83.85	82.60	3.29	2.04	30.03.1988	4.47	3.22	14.07.1990	1.18
XIX	78.04	79.84	2.40	3.30	23.03.1988	4.10	5.00	23.08.1989	1.70
1261	104.28	103.35	13.55 *1	12.62	16.03.1981	21.44 *1*2	20.51	15.10.1982	7.89
1130	86.05	84.89	1.18	0.02	17.08./	5.05 *2	3.89	14.10.1983	3.87
1109	93.93	93.44	0.88	0.39	15.10.1981				
1111	93.96	93.44	5.30	4.78	21.08.1958	5.06	4.51	10.12.1966/ 29.01.1964/ 08.12.1965	4.12
XVIII	90.29	91.15	3.06	3.92	17.03./				
1167	89.16	85.30	3.82	2.96	26.04.1988 24.12.1988	5.50 4.19	6.36 3.33	18.07.1990 01.01.1989	2.44 0.37

\*1 Es wurden nur die Wasserstände nach 1984 berücksichtigt.

\*2 Meßstelle fällt trocken



Tabelle 3: Meßzeiträume des Grundwassermeßstellennetzes Konrad

Lfd. Nr.	GW-Meßstellen-Nr.	Meßzeiträume	GW-Messung	Statistisch ausgewertete Meßzeiträume	Art der Interpolation	Abstand der Äquidistanten
1	1272	12.07.1982-09.07.1990	PS/KL	21.07.1982-08.07.1990	LI	2 Tage
2	XIII	16.07.1990-10.07.1990	PS/KL	17.07.1984-09.07.1990	LI	2 Tage
3	XIV	14.08.1984-19.03.1990	KL	14.08.1984-15.12.1988	LI	7 Tage
4	2384	11.10.1960-18.07.1966 VB 120 Juli 66 - verschüttet, 16.01.1968-01.05.1975 01.11.1980-01.01.1990	KL Ersatzbohrung 120a ab 16.01.1968 KL PS/KL	11.10.1960-18.07.1966 17.01.1968-01.05.1975 02.11.1980-30.01.1990	LI FI LI	2 Tage 2 Tage 2 Tage
5	2385	11.10.1960-28.04.1965 14.08.1984-19.03.1990	KL KL	11.10.1960-28.04.1965 14.08.1984-19.03.1990	LI LI	2 Tage 7 Tage
6	2386	31.10.1960-28.04.1965 14.08.1984-19.03.1990	KL KL	17.10.1960-28.04.1965 14.08.1984-19.03.1990	LI LI	2 Tage 7 Tage
7	VII A	16.07.1984-16.07.1990	PS/KL	17.07.1984-15.07.1990	LI	2 Tage
8	VIII	17.07.1984-12.07.1990	PS/KL	18.07.1984-11.07.1990	LI	2 Tage
9	IX A	16.07.1984-12.07.1990	PS/KL	18.07.1984-11.07.1990	LI	2 Tage
10	2407	10.04.1961-14.08.1967 14.08.1984-19.03.1990	KL KL	14.04.1961-14.08.1967 14.08.1984-19.03.1990	LI LI	2 Tage 7 Tage
11	2210	01.04.1957-24.04.1965 13.07.1984-31.01.1990	KL PS/KL	08.04.1957-27.04.1965 14.07.1984-31.12.1989	LI LI	2 Tage 2 Tage
12	VI	16.07.1954-12.07.1990	PS/KL	17.07.1984-11.07.1990	LI	2 Tage
13	2321	19.07.1954-28.04.1965 14.08.1984-19.03.1990	KL KL	19.07.1954-28.04.1965 14.08.1984-19.03.1990	LI LI	2 Tage 7 Tage
14	2392	28.10.1960-14.08.1967 14.08.1984-19.03.1990	KL KL	23.08.1961-14.08.1967 14.08.1984-19.03.1990	LI LI	2 Tage 7 Tage
15	V	16.07.1984-12.07.1990	PS/KL	17.07.1984-11.07.1990	LI	2 Tage
16	642	01.08.1938-01.10.1941 15.08.1960-17.07.1967 14.08.1984-19.03.1990	KL KL KL	- 15.08.1960-17.07.1967 14.08.1984-19.03.1990	- LI LI	- 2 Tage 7 Tage
17	173	19.05.1958-01.10.1989	PS/KL	19.05.1958-31.10.1989	LI	2 Tage
18	IA	21.05.1985-19.07.1990	MDS	19.05.1958-31.10.1989	LI	2 Tage
19	663	01.08.1938-01.08.1939 15.08.1960-14.08.1967 14.08.1984-19.03.1990	KL KL KL	- 15.08.1960-14.08.1967 14.11.1984-19.03.1990	- LI LI	- 2 Tage 7 Tage
20	III	17.07.1984-18.07.1990	PS/KL	15.08.1984-17.07.1990	LI	2 Tage
21	X	21.05.1985-19.07.1990	MDS	22.05.1985-18.07.1990	LI	7 Tage
22	1165	01.05.1958-20.03.1990	KL	08.05.1985-18.07.1990	LI	2 Tage
23	1166	01.05.1958-20.03.1990	KL	08.05.1958-20.03.1990	LI	7 Tage
24	XV	16.07.1984-13.06.1990	PS/KL	17.07.1984-09.07.1990	LI	2 Tage
25	XVI	15.08.1984-20.03.1990	KL	15.08.1984-20.03.1990	LI	7 Tage
26	1367	01.08.1939-11.07.1990	PS/KL	16.01.1976-10.07.1990	LI	2 Tage
27	1365	16.01.1976-11.07.1990	PS/KL	15.01.1980-10.07.1990	LI	2 Tage

Tabelle 3: (Fortsetzung 1)  
Meßzeiträume des Grundwassermeßstellennetzes Konrad

Lfd. Nr.	GW-Meßstellen-Nr.	Meßzeiträume	GW-Messung	Statistisch ausgewertete Meßzeiträume	Art der Interpolation	Abstand der Äquidistanten
28	1370	16.01.1976-14.08.1990	Lattenpegel	16.01.1976-14.08.1990	LI	7 Tage
29	1167	01.05.1960-01.12.1988 ab 01.12.1988 neue Meßstelle lfd. Nr. 39	PS/KL	08.05.1960-17.11.1988	LI	2 Tage
30	1168	01.05.1960-26.10.1975	KL	08.05.1960-19.10.1975	LI	7 Tage
		Beobachtungen am 31.10.1975 eingestellt 15.08.1984-17.02.1989 Entfällt seit 2/1989	KL	15.08.1984-17.02.1989	LI	7 Tage
31	XVII	16.06.1984-17.07.1990	PS/KL	17.07.1984-16.07.1990	LI	2 Tage
32	XIX	21.05.1985-19.07.1990	MDS	24.05.1985-18.07.1990	LI	2 Tage
33	1261	01.08.1938-20.03.1990	KL	01.04.1951-01.10.1958 17.02.1981-22.05.1989	LI	7 Tage
34	1130	15.04.1981-12.01.1982	KL	15.04.1981-08.07.1990	LI	2 Tage
		Neue Bezugshöhe ab 16.11.1981 15.12.1981-09.07.1990	PS/KL			
35	1109	01.05.1958-01.11.1975	KL	08.05.1958-18.09.1971	LI	7 Tage
		Beobachtungen am 31.10.1975 eingestellt 14.08.1984-21.03.1990	KL	-	-	-
36	IIII	01.05.1958-30.10.1990	KL	08.05.1958-23.10.1975	FI	7 Tage
		Beobachtungen am 31.10.1975 eingestellt 14.08.1984-21.03.1990	KL	14.08.1984-21.03.1990	LI	7 Tage
37	XVIII	21.05.1985-20.06.1990	MDS	24.05.1985-18.07.1990	LI	7 Tage
39	1167	02.12.1988-01.11.1989	PS/KL	24.05.1985-18.07.1990	LI	2 Tage

PS Pegelschreiber  
 KL Kabellichtlot  
 MDS Mobiles Datenerfassungs-System  
 LI Lineare Interpolation  
 FI Flächen-Interpolation

Tabelle 4: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1272

Ausgewerteter Meßzeitraum: 21.07.1982 - 08.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 13.56738

Standardabweichung: 1.17297

Maximum: - 8.10486

Minimum: - 14.89138

Trend:

$b_0$ : - 13.8969

$b_1$ : + 0.000455

Trendwert [m/Jahr]: + 0.083

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.8495	0.7199	60.6648	96.6
2	0.5895	0.3475	-26.2020	48.3
3	0.3290	0.1082	54.0294	32.2
6	0.2539	0.0645	-39.7605	16.1
7	0.3312	0.1097	36.3127	13.8
8	0.7562	0.5719	-13.5758	12.1
9	0.5238	0.2744	-29.6339	10.7
10	0.2155	0.0464	88.7799	9.7
13	0.2144	0.0459	-39.3229	7.4
16	0.2109	0.0445	-57.5303	6.0
17	0.2030	0.0412	69.9288	5.7

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0352

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0411

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0675

Tabelle 5: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. XIII

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.07.1984 - 09.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 7.67643

Standardabweichung: 0.34516

Maximum: - 6.75152

Minimum: - 8.18320

Trend:

$b_0$ : - 7.774468

$b_1$ : + 0.000180

Trendwert [m/Jahr]: + 0.030

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.4318	0.1865	84.0514	36.3
5	0.0846	0.0072	-31.8460	14.5
6	0.1128	0.0127	-29.5856	12.1
7	0.0912	0.0083	-11.5175	10.3

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0039

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0046

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.00779

Tabelle 6: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. XIV

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.08.1984 - 15.12.1988

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 7.43329

Standardabweichung: 0.28915

Maximum: - 6.77938

Minimum: - 7.87875

Trend:

$b_0$ : - 7.847897

$b_1$ : + 0.003685

Trendwert [m/Jahr]: + 0.190

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.0966	0.0093	40.3883	52.7
4	0.1259	0.0158	84.3793	13.2
5	0.1087	0.0118	18.3063	10.6

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0034

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0041

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1696

Tabelle 7: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2384-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 11.10.1960 - 18.07.1966

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 5.8280

Standardabweichung: 0.25677

Maximum: - 5.28142

Minimum: - 6.45858

Trend:

$b_0$ : - 5.856624

$b_1$ : + 0.000054

Trendwert [m/Jahr]: + 0.01

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2634	0.0694	67.1296	70.1
2	0.1192	0.0142	33.3092	35.1
6	0.1346	0.0181	3.5111	11.7
7	0.0646	0.0042	13.0167	10.0
8	0.0764	0.0058	-8.8367	8.8
9	0.0532	0.0028	-63.2635	7.8
10	0.0346	0.0012	9.6048	7.0
13	0.0507	0.0026	7.7313	5.4
14	0.0413	0.0017	22.5806	5.0

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0023

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0027

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0792

Tabelle 8: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2384-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.01.1968 - 01.05.1975

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Flächen-Interpolation

Mittelwert: - 7.16940

Standardabweichung: 0.22381

Maximum: - 6.45720

Minimum: - 7.65254

Trend:

$b_0$ : - 7.269925

$b_1$ : + 0.000162

Trendwert [m/Jahr]: + 0.030

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1758	0.0309	-82.4481	82.8
2	0.1222	0.0149	55.9313	41.4
3	0.1163	0.0135	8.5724	27.6
4	0.0671	0.0045	-0.0647	20.7
5	0.0670	0.0045	-73.8774	16.6
6	0.0436	0.0019	10.0570	13.8
7	0.0853	0.0073	73.0896	11.8
9	0.0364	0.0013	72.4576	9.2
10	0.0565	0.0032	11.3375	8.3
11	0.0334	0.0011	30.3389	7.5
13	0.0381	0.0015	-62.6084	6.4
14	0.0311	0.0010	16.9882	5.9

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0014

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0016

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.730

Tabelle 9: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2384-III

Ausgewerteter Meßzeitraum: 02.11.1980 - 30.01.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 6.76438

Standardabweichung: 0.27306

Maximum: - 6.15901

Minimum: - 7.44560

Trend:

$b_0$ : - 6.681148

$b_1$ : - 0.000098

Trendwert [m/Jahr]: - 0.02

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2233	0.0498	-53.3844	112.8
2	0.1674	0.0280	-21.7097	56.4
4	0.1578	0.0249	-77.6996	28.2
5	0.0516	0.0027	-43.0341	22.6
8	0.0645	0.0042	-69.7098	14.1
9	0.0625	0.0039	-29.6073	12.5
10	0.0625	0.0039	-88.5796	11.3
12	0.0685	0.0047	-64.4541	9.4
15	0.0500	0.0025	3.2502	7.5
22	0.0428	0.0018	-19.9656	5.1

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0017

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0019

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0625



Tabelle 10: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2385-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 11.10.1960 - 28.04.1965

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 5.37417

Standardabweichung: 0.47700

Maximum: - 4.046230

Minimum: - 6.24376

Trend:

$b_0$ : - 5.042996

$b_1$ : - 0.000797

Trendwert [m/Jahr]: - 0.15

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.3373	0.1138	-87.0982	55.5
2	0.3113	0.0969	-68.0443	27.7
3	0.2484	0.0617	-41.9457	18.5
4	0.1790	0.0320	66.5977	13.9
8	0.1025	0.0105	58.8143	6.9

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0082

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0096

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0891

Tabelle 11: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2385-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.08.1984 - 19.03.1990  
 Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage  
 Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.30465  
 Standardabweichung: 0.26665  
 Maximum: - 3.75438  
 Minimum: - 4.81200

Trend:

$b_0$ : - 4.293657  
 $b_1$ : - 0.000076  
 Trendwert [m/Jahr]: 0.004

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1942	0.0377	-85.5877	68.1
4	0.0640	0.0041	46.2752	17.0
5	0.1217	0.0148	-60.4828	13.6
6	0.2560	0.0656	-68.9349	11.41
7	0.0802	0.0064	71.2964	9.73
11	0.0546	0.0030	-80,0893	6.2
12	0.0406	0.0017	-60.7808	5.7

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0076  
 Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0091  
 Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1496

Tabelle 12: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2386-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.10.1960 - 28.04.1965

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 5.24704

Standardabweichung: 0.47911

Maximum: - 3.77

Minimum: - 6.09

Trend:

$b_0$ : - 4.651095

$b_1$ : - 0.001441

Trendwert [m/Jahr]: - 0.263

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1279	0.0164	47.9228	55.2
2	0.0923	0.0085	-76.0277	27.6
3	0.1013	0.0103	-39.1048	18.4
4	0.1915	0.0367	-69.6634	13.8
5	0.1738	0.302	13.3727	11.0
6	0.1450	0.0210	-23.9604	9.2
7	0.1124	0.0126	-39.9771	7.7
10	0.1151	0.0133	46.6599	5.5
11	0.0906	0.0082	7.2250	5.0
12	0.0757	0.0057	18.7078	4.6
14	0.0896	0.0080	1.9216	3.9

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0048

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0056

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0893

Tabelle 13: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2386-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.08.1984 - 19.03.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.82260

Standardabweichung: 0.42680

Maximum: - 3.69

Minimum: - 5.50

Trend:

$b_0$ : - 4.705099

$b_1$ : - 0.000808

Trendwert [m/Jahr]: - 0.042

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.3215	0.1034	66.2806	68.1
5	0.1772	0.0314	-38..6643	13.6
6	0.3634	0.1321	-66.4349	11,4

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0189

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0226

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1496

Tabelle 14: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. VIIA

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.07.1984 - 15.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 6.50425

Standardabweichung: 0.28641

Maximum: - 5.71401

Minimum: - 7.23264

Trend:

$b_0$ : - 6.208954

$b_1$ : - 0.000539

Trendwert [m/Jahr]: - 0.098

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1345	0.0181	-53.62666	77.9
2	0.0511	0.0026	-18.4269	38.9
3	0.1624	0.0264	-72.8387	24.3
4	0.1621	0.0263	26.4430	18.3
6	0.0907	0.0882	33.1690	12.2

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0018

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0021

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0776

Tabelle 15: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. VIII

Ausgewerteter Meßzeitraum: 18.07.1984 - 11.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 8.92754

Standardabweichung: 0.73107

Maximum: - 7.15282

Minimum: - 10.23572

Trend:

$b_0$ : - 8.826024

$b_1$ : - 0.000186

Trendwert [m/Jahr]: - 0.339

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.7470	0.5581	-67.7701	72.9
2	0.4133	0.1708	26.4315	36.5
3	0.2924	0.0855	-27.6157	24.4
4	0.1750	0.0306	76.7748	18.2
5	0.1194	0.0143	40.8470	14.6
6	0.1960	0.0384	62.2623	12.1
7	0.1233	0.0152	36.9942	10.4
8	0.1919	0.0368	-87.0454	9.1
9	0.1054	0.0111	1.4340	8.1
10	0.1381	0.0191	71.5581	7.3
11	0.1267	0.0160	-58.5302	6.6

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0179

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0210

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0777

Tabelle 16: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. IXA

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.07.1984 - 11.07.1990  
 Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage  
 Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 8.47455  
 Standardabweichung: 0.59275  
 Maximum: - 7.023910  
 Minimum: - 9.474360

Trend:

$b_0$ : - 8.387345  
 $b_1$ : - 0.000160  
 Trendwert [m/Jahr]: - 0.029

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.6543	0.4281	-74.6200	72.9
2	0.2637	0.0695	20.1447	36.5
3	0.2086	0.0435	-43.3990	24.3
4	0.1528	0.0233	69.0754	18.2
5	0.1271	0.0162	12.9771	14.5
6	0.1663	0.0276	40.9045	12.1
7	0.1163	0.0135	23.8818	10.4
8	0.1411	0.0199	-88.3607	9.1
9	0.0830	0.0069	-6.5147	8.1
10	0.1038	0.0108	49.5992	7.3
11	0.0949	0.0090	-65.3359	6.6
12	0.0795	0.0063	-44.5937	6.1

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0118  
 Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0138  
 Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0777

Tabelle 17: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2407-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.04.1961 - 14.08.1967

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 9.87741

Standardabweichung: 1.48081

Maximum: - 7.502850

Minimum: - 13.43

Trend:

$b_0$ : - 11.3089

$b_1$ : + 0.002474

Trendwert [m/Jahr]: + 0.452

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	1.0134	1.0269	72.8573	77.2
3	0.5851	0.3424	-29.8902	38.6
4	0.7192	0.5172	43.5287	19.3
5	0.7939	0.6304	18.4120	15.4
6	0.2379	0.0566	-80.7250	12.9
7	0.3218	0.1035	-34.3004	11.0
8	0.2573	0.0662	-0.6270	9.6

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0484

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0566

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0755



Tabelle 18: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2407-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.08.1984 - 19.03.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 8.84562

Standardabweichung: 0.62482

Maximum: - 7.58250

Minimum: - 9.95142

Trend:

$b_0$ : - 8.843512

$b_1$ : - 0.000014

Trendwert [m/Jahr]: - 0.000

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.7501	0.5626	-78.8767	68.1
2	0.1817	0.0330	35.8893	34.1
3	0.1870	0.0350	-72.0301	22.7
4	0.1574	0.0248	-25.2131	17.0
6	0.1707	0.0291	-25.2131	11.2

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0417

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0498

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1496

Tabelle 19: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2210-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 08.04.1957 - 27.04.1965

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 9.49398

Standardabweichung: 2.24269

Maximum: - 4.91009

Minimum: - 15.38

Trend:

$b_0$ : - 7.7954

$b_1$ : - 0.00231

Trendwert [m/Jahr]: - 0.422

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	1.9952	3.9806	68.5889	98.3
2	1.2883	1.6597	32.5763	49.1
3	0.9979	0.9957	-71.6035	32.8
4	0.7079	0.5012	-58.0771	24.6
6	0.6607	0.4365	37.7214	16.4
8	0.3551	0.1261	69.9417	7.0

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.1053

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.1228

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.067

Tabelle 20: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2210-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.07.1984 - 31.12.1989

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 9.34174

Standardabweichung: 0.62746

Maximum: - 7.79767

Minimum: - 10.43649

Trend:

$b_0$ : - 9.3017

$b_1$ : - 0.00008

Trendwert [m/Jahr]: - 0.015

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.7252	0.5259	-80.2110	66.7
2	0.1948	0.0380	25.5849	33.3
3	0.1869	0.0349	74.0760	22.2
4	0.1474	0.0217	-31.2290	16.6
5	0.1564	0.0245	-62.6277	13.3
6	0.1521	0.0231	-69.2589	11.1
7	0.1620	0.0263	-56.8386	9.5
8	0.1338	0.0179	-7.63922	8.3
9	0.1458	0.0212	76.9879	7.4

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0144

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0169

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0813

Tabelle 21: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. VI

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.07.1984 - 11.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 8.28473

Standardabweichung: 0.55860

Maximum: - 6.95301

Minimum: - 9.36604

Trend:

$b_0$ : - 8.2776

$b_1$ : - 0.00001

Trendwert [m/Jahr]: - 0.002

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.6804	0.4630	-88.4635	72.7
2	0.1467	0.0215	73.8557	36.3
3	0.1247	0.0156	-49.1936	24.2
4	0.1025	0.0105	39.5479	18.1
5	0.1639	0.0181	-7.8371	14.5
6	0.1346	0.0181	4.7712	12.1
7	0.1280	0.1064	10.2713	10.3
8	0.1211	0.0147	-80.7506	9.1

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0106

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0124

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0779

Tabelle 22: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2321-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 19.07.1954 - 28.04.1965

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.70713

Standardabweichung: 0.33751

Maximum: - 3.92005

Minimum: - 5.39999

Trend:

$b_0$ : - 4.3760

$b_1$ : - 0.00034

Trendwert [m/Jahr]: - 0.062

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.0765	0.0058	19.4785	130.9
2	0.2294	0.0526	-75.3697	65.5
3	0.1897	0.0360	62.9912	43.6
4	0.1290	0.0166	24.9203	32.7
5	0.0996	0.0099	42.5312	26.1
6	0.0388	0.0015	10.0689	21.8
7	0.0909	0.0083	-56.3196	18.7
8	0.0399	0.0016	54.2179	16.3
9	0.0519	0.0027	37.2261	14.5
10	0.0313	0.0010	-41.2703	13.1
12	0.0358	0.0013	28.7073	10.9
13	0.0433	0.0019	13.9053	10.1
22	0.0381	0.0015	-11.3174	6.0
24	0.0301	0.0009	-14.6425	5.4

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0015

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0018

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0581

Tabelle 23: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2321-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.08.1984 - 19.03.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.73258

Standardabweichung: 0.18385

Maximum: - 4.18107

Minimum: - 5.01733

Trend:

$b_0$ : - 4.6828

$b_1$ : - 0.00034

Trendwert [m/Jahr]: - 0.018

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1446	0.0209	-81.7159	67.7
2	0.0921	0.0085	7.9161	33.8
3	0.0659	0.0043	14.7058	22.5
5	0.0373	0.0014	71.0795	13.5
6	0.1241	0.0154	-61.0957	11.3
7	0.0722	0.0052	-8.3855	9.7
8	0.0548	0.0030	-87.6234	8.5
9	0.04013	0.0016	87.8578	7.5

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0035

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0042

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1501

Tabelle 24: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2393-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 23.08.1961 - 14.08.1967

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.96687

Standardabweichung: 0.79687

Maximum: - 3.51018

Minimum: - 6.17

Trend:

$b_0$ : - 3.7210

$b_1$ : - 0.00229

Trendwert [m/Jahr]: - 0.418

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2899	0.0840	64.0573	72.7
2	0.1507	0.0227	11.8999	36.3
3	0.1586	0.0252	-18.8335	24.2
4	0.1580	0.0250	-54.6564	18.2
5	0.0730	0.0053	-32.6564	14.5
6	0.2103	0.0442	-25.3881	12.1
7	0.0661	0.0044	61.4015	10.38
8	0.0503	0.0025	-78.8053	9.1
10	0.0741	0.0055	-17.5537	7.3
12	0.0449	0.0020	88.0015	6.1

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0039

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0046

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0779

Tabelle 25: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 2393-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.08.1984 - 19.03.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.90240

Standardabweichung: 0.26341

Maximum: - 4.53414

Minimum: - 5.59

Trend:

$b_0$ : - 4.5756

$b_1$ : - 0.00225

Trendwert [m/Jahr]: - 0.117

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.0811	0.0066	83.9397	68.1
2	0.0783	0.0061	-88.6325	34.1
3	0.1303	0.0170	30.3015	22.6
4	0.1109	0.0123	-29.2225	17.0
6	0.0619	0.0038	-24.6084	11.3
8	0.0675	0.0046	-61.4530	8.5
9	0.0589	0.0035	31.5424	7.6
10	0.0577	0.0033	-26.7559	6.8
12	0.0521	0.0027	64.3886	5.7

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0036

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0043

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1496



Tabelle 26: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. V

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.07.1984 - 11.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 6.59393

Standardabweichung: 0.34625

Maximum: - 6.07226

Minimum: - 7.60007

Trend:

$b_0$ : - 6.177015

$b_1$ : - 0.000764

Trendwert [m/Jahr]: - 0.139

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1231	0.0151	49.4724	72.8
2	0.0337	0.0011	35.7480	36.4
3	0.1634	0.0267	-74.1921	24.3
4	0.2113	0.0446	25.5033	18.2
5	0.0650	0.0042	13.9043	14.6
6	0.0573	0.0033	-41.6164	12.1
7	0.0465	0.0022	-27.9998	10.4
9	0.0450	0.0020	7.8341	8.1
10	0.0710	0.0050	-80.2012	7.3
13	0.0510	0.0026	12.8265	5.6

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0021

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0024

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0778

Tabelle 27: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 642-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 15.08.1960 - 17.07.1967

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.07307

Standardabweichung: 0.39746

Maximum: - 3.09003

Minimum: - 4.72999

Trend:

$b_0$ : - 3.8441

$b_1$ : - 0.00036

Trendwert [m/Jahr]: - 0.066

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2887	0.0833	75.8846	84.4
2	0.2193	0.0481	81.6678	42.2
3	0.1590	0.0253	-59.2509	28.1
4	0.0590	0.0035	42.4178	21.1
6	0.1099	0.0121	44.8230	14.1
7	0.2279	0.0519	23.6394	12.0
8	0.1074	0.0115	37.6084	10.5
12	0.0951	0.0091	43.7383	2.91
14	0.0470	0.0022	-23.6579	6.0
15	0.0646	0.0042	-39.1094	5.6
16	0.0553	0.0031	-51.8757	5.3

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0042

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0049

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0723

Tabelle 28: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 642-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.08.1984 - 19.03.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.50417

Standardabweichung: 0.34452

Maximum: - 3.74333

Minimum: - 5.14156

Trend:

$b_0$ : - 4.4678

$b_1$ : - 0.00025

Trendwert [m/Jahr]: - 0.013

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.3437	0.1181	70.6576	68.1
2	0.1183	0.0140	2.7616	34.1
3	0.0915	0.0084	17.4237	22.7
5	0.1439	0.0207	-49.3941	13.6
6	0.2409	0.0580	-53.0431	11.4
7	0.06048	0.0037	39.9026	9.7

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0126

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0151

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1496

Tabelle 29: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 173

Ausgewerteter Meßzeitraum: 19.05.1958 - 31.10.1989

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 3.40597

Standardabweichung: 0.58230

Maximum: - 1.43767

Minimum: - 4.80021

Trend:

$b_0$ : - 3.307425

$b_1$ : - 0.000034

Trendwert [m/Jahr]: - 0.006

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2702	0.0730	-54.5280	382.7
2	0.2445	0.0598	-62.7233	191.3
5	0.2373	0.0563	-80.3344	76.5
6	0.2117	0.0448	67.1668	63.8
7	0.1261	0.0159	-35.7562	54.7
8	0.2479	0.0615	56.2112	47.8
9	0.0966	0.0093	73.8588	42.5
10	0.0887	0.0079	-51.3533	38.3
11	0.2473	0.0612	46.2435	34.8
12	0.0823	0.0068	27.1498	31.9
13	0.0680	0.0046	12.3753	29.4
14	0.1453	0.0211	-46.3467	27.3
15	0.0582	0.0034	-32.2281	25.5
17	0.0776	0.0060	-50.5850	22.5
18	0.0891	0.0079	-7.7486	21.3

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0026

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0029

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0340

Tabelle 29: Fortsetzung  
Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der  
Grundwassermeßstelle Nr. 173

Ausgewerteter Meßzeitraum: 19.05.1958 - 31.10.1989  
 Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage  
 Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 3.40597  
 Standardabweichung: 0.58230  
 Maximum: - 1.43767  
 Minimum: - 4.80021

Trend:

$b_0$ : - 3.307425  
 $b_1$ : - 0.000034  
 Trendwert [m/Jahr]: - 0.006

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
21	0.0650	0.0042	45.3387	18.2
23	0.0814	0.0066	5.1254	16.6
24	0.0761	0.0058	77.1121	15.9
27	0.0493	0.0024	-9.6132	14.2
30	0.0711	0.0051	74.7984	12.8
31	0.1726	0.0298	35.1090	12.3
32	0.1753	0.0307	12.0785	12.0
33	0.1150	0.0132	-0.0498	11.6
34	0.0787	0.0062	28.0700	11.3
35	0.1004	0.0101	34.8068	10.9
43	0.0630	0.0040	-24.8205	8.9
48	0.0688	0.0047	-79.7994	8.0
58	0.0633	0.0040	68.7845	6.6

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0026  
 Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0029  
 Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0340

Tabelle 30: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 663-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 15.08.1960 - 14.08.1967

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 6.71329

Standardabweichung: 1.37054

Maximum: - 3.165740

Minimum: - 8.76997

Trend:

$b_0$ : - 6.0540

$b_1$ : - 0.00103

Trendwert [m/Jahr]: - 0.188

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	1.6137	2.6040	86.8233	85.1
2	0.5535	0.3064	-85.5585	42.5
3	0.3990	0.1592	-73.6075	28.3
4	0.2248	0.0505	-58.0960	21.3
5	0.1639	0.0269	41.7293	17.0
6	0.2662	0.0709	17.9102	14.2
7	0.4163	0.1733	-12.5648	12.2
8	0.1826	0.0334	0.5021	10.6

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0510

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.596

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0720

Tabelle 31: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 663-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.08.1984 - 19.03.1990  
 Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage  
 Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 5.22310  
 Standardabweichung: 0.73496  
 Maximum: - 3.63  
 Minimum: - 6.52656

Trend:

$b_0$ : - 5.3105  
 $b_1$ : - 0.00063  
 Trendwert [m/Jahr]: - 0.033

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.8820	0.7780	72.8434	64.9
2	0.3136	0.0983	-28.2928	32.4
3	0.1531	0.0235	31.0719	21.6
5	0.3246	0.1053	-35.6467	13.0
6	0.2083	0.0434	-37.9586	10.8

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0598  
 Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0716  
 Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1532

Tabelle 32: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. III

Ausgewerteter Meßzeitraum: 15.08.1984 - 17.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.36534

Standardabweichung: 0.75915

Maximum: - 2.55677

Minimum: - 5.56315

Trend:

$b_0$ : - 4.604240

$b_1$ : + 0.000443

Trendwert [m/Jahr]: + 0.081

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.9298	0.8645	74.8423	72.0
2	0.2898	0.0840	-12.5283	36.0
5	0.1840	0.0339	-10.0918	14.4
6	0.2341	0.0548	-38.4549	12.0
7	0.1871	0.0350	-10.8357	10.3

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0190

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0223

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0782



Tabelle 33: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. X

Ausgewerteter Meßzeitraum: 22.05.1985 - 18.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 2.69637

Standardabweichung: 0.67485

Maximum: - 1.29801

Minimum: - 3.73128

Trend:

$b_0$ : - 2.9671

$b_1$ : + 0.00057

Trendwert [m/Jahr]: + 0.104

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.8693	0.7557	78.8267	62.9
2	0.1849	0.0342	-11.0833	31.5
4	0.0942	0.0089	-38.3510	15.7
5	0.1667	0.0278	78.5049	12.6
6	0.1514	0.0229	-40.7423	10.5

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0166

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0194

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0836

Tabelle 34: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1165

Ausgewerteter Meßzeitraum: 08.05.1958 - 20.03.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 2.91753

Standardabweichung: 0.26048

Maximum: - 2.05643

Minimum: - 3.39569

Trend:

$b_0$ : - 2.9015

$b_1$ : - 0.00002

Trendwert [m/Jahr]: - 0.001

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1268	0.0161	-69.9679	187.8
2	0.0729	0.0053	86.7721	193.9
3	0.1606	0.0258	61.5113	129.3
5	0.1099	0.0121	56.4061	77.6
6	0.0881	0.0078	72.1416	64.6
7	0.0614	0.0038	-52.1881	55.3
8	0.1216	0.0148	46.5418	48.5
10	0.0743	0.0055	-28.3625	38.8
11	0.0979	0.0096	35.0270	35.2
14	0.0685	0.0047	-56.6077	27.7
32	0.0723	0.0052	71.0162	12.1

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0016

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0018

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0631

Tabelle 35: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1166

Ausgewerteter Meßzeitraum: 08.05.1958 - 20.03.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 2.77138

Standardabweichung: 0.43419

Maximum: - 1.46889

Minimum: - 3.52749

Trend:

$b_0$ : - 2.6634

$b_1$ : - 0.00013

Trendwert [m/Jahr]: - 0.007

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2382	0.0567	-71.1273	387.8
2	0.1028	0.0106	76.9427	193.9
3	0.2684	0.0720	60.1877	129.3
5	0.1792	0.0321	55.0868	77.6
6	0.0965	0.0093	64.6631	64.6
7	0.1072	0.0115	-78.8662	55.4
8	0.2298	0.0528	35.2966	48.5
9	0.0780	0.0061	25.2770	43.1
10	0.1134	0.0129	-33.0051	38.8
11	0.1569	0.0246	15.9712	35.3
14	0.1175	0.0138	-77.1869	27.7
32	0.1218	0.0148	32.7652	12.1

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0043

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0050

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0631

Tabelle 36: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. XI

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.07.1984 - 09.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 5.25999

Standardabweichung: 0.24352

Maximum: - 4.59474

Minimum: - 5.58566

Trend:

$b_0$ : - 5.307479

$b_1$ : + 0.000087

Trendwert [m/Jahr]: + 0.016

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2820	0.0796	79.2021	72.7
2	0.0694	0.0048	46.7062	36.3
3	0.0700	0.0049	-23.1831	24.2
5	0.0685	0.0047	-58.8609	14.5
6	0.1030	0.0106	-62.3707	12.1
7	0.0581	0.0034	-17.1511	10.4

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0020

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0023

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0779

Tabelle 37: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. XVI

Ausgewerteter Meßzeitraum: 15.08.1984 - 20.03.1990  
 Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage  
 Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.92746  
 Standardabweichung: 0.25554  
 Maximum: - 4.30  
 Minimum: - 5.279330

Trend:

$b_0$ : - 5.031845  
 $b_1$ : + 0.000717  
 Trendwert [m/Jahr]: + 0.037

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2832	0.0802	75.3301	68.13
3	0.0855	0.0073	-44.9254	22.7
5	0.0939	0.0088	85.7147	13.6
6	0.1098	0.0121	79.8100	11.4

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0066  
 Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0079  
 Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1496

Tabelle 38: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1367

Ausgewerteter Meßzeitraum: 16.01.1976 - 10.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 3.77086

Standardabweichung: 0.34259

Maximum: - 2.99

Minimum: - 4.24778

Trend:

$b_0$ : - 3.3545

$b_1$ : - 0.00032

Trendwert [m/Jahr]: - 0.058

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1242	0.0154	4.3629	176,1
2	0.2468	0.0609	49.6669	88.1
3	0.0588	0.0035	89.8610	58.1
4	0.0815	0.0066	66.4405	44.0
5	0.0877	0.0077	-47.1362	35.2
7	0.0650	0.0042	-4.2896	35.2
8	0.0481	0.0023	-81.0229	22.0
14	0.0495	0.0025	-87.2879	12.6
15	0.0768	0.0059	38.6306	11.7

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0009

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0011

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0501

Tabelle 39: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1365

Ausgewerteter Meßzeitraum: 15.01.1980 - 10.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 2.22184

Standardabweichung: 0.35042

Maximum: - 1.22734

Minimum: - 2.76883

Trend:

$b_0$ : - 1.7815

$b_1$ : - 0.00046

Trendwert [m/Jahr]: - 0.840

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2292	0.0526	-70.8838	127.5
2	0.1131	0.0128	-17.8930	63.7
3	0.1293	0.0167	-31.2454	42.5
4	0.0413	0.0017	73.3766	31.9
5	0.0932	0.0087	-17.3044	25.5
6	0.0440	0.0019	-52.7905	21.2
8	0.0414	0.0017	-25.5713	15.9
10	0.0491	0.0024	-57.0313	12.7
12	0.0436	0.0019	-26.4871	10.6

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0012

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0014

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0588

Tabelle 40: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1370

Ausgewerteter Meßzeitraum: 16.01.1976 - 14.08.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 0.65558

Standardabweichung: 0.06768

Maximum: - 0.47375

Minimum: - 0.91889

Trend:

$b_0$ : - 0.6582

$b_1$ : - 0.00001

Trendwert [m/Jahr]: + 0.001

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
2	0.0647	0.0042	68.3151	87.5
5	0.0248	0.0006	63.6617	35.0
8	0.0162	0.0003	28.3548	21.9
9	0.0166	0.0003	-41.2198	19.4
11	0.0188	0.0004	-74.6048	15.9
15	0.0183	0.0003	-53.9734	11.7
20	0.0183	0.0003	-09758	8.7

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0002

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0003

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.00932



Tabelle 41: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1167

Ausgewerteter Meßzeitraum: 08.05.1960 - 17.11.1988

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 2.50656

Standardabweichung: 0.32590

Maximum: - 1.19266

Minimum: - 3.25820

Trend:

$b_0$ : - 2.4661

$b_1$ : - 0.00002

Trendwert [m/Jahr]: - 0.0004

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.0971	0.0094	-18.8659	342.5
2	0.0466	0.0022	3.7584	171.3
3	0.1859	0.0346	62.7941	114.2
4	0.1033	0.0107	6.3887	85.6
5	0.1628	0.0265	-13.1540	68.5
6	0.1879	0.0353	-54.2271	57.1
7	0.2033	0.0413	69.7762	48.9
9	0.0511	0.0026	43.3529	38.1
10	0.0829	0.0069	-88.0729	34.3
11	0.0369	0.0014	76.5392	31.1
12	0.0555	0.0031	67.1013	28.5
13	0.0806	0.0065	-14.6830	26.3
18	0.0412	0.0017	-14.5271	19.0
19	0.0344	0.0012	-25.4052	18.0
21	0.0308	0.0009	8.9000	16.3
22	0.0532	0.0028	25.2327	15.6
24	0.0356	0.0013	-13.5318	14.3
25	0.0386	0.0015	-75.1738	12.2
28	0.0442	0.0020	-52.8895	12.1
29	0.0685	0.0047	32.7943	11.8
30	0.0409	0.0017	7.5106	11.4
35	0.0327	0.0011	-31.4236	9.8

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0002

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0003

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.00932

Tabelle 42: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1168-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 08.05.1960 - 19.10.1975

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 2.52953

Standardabweichung: 0.43298

Maximum: - 1.05487

Minimum: - 3.31848

Trend:

$b_0$ : - 2.3526

$b_1$ : - 0.00044

Trendwert [m/Jahr]: - 0.023

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1339	0.0179	-41.2276	185.6
2	0.2727	0.0743	24.8033	92.8
3	0.3313	0.1097	-28.7230	61.9
4	0.2402	0.0577	37.6211	46.4
6	0.0942	0.0089	47.9615	30.9
7	0.1586	0.0252	-0.5017	26.5
15	0.0924	0.0085	-47.9478	12.4

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0078

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0092

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0905

Tabelle 43: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1168-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 15.08.1984 - 17.02.1989  
 Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage  
 Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 3.64497  
 Standardabweichung: 0.10012  
 Maximum: - 3.38414  
 Minimum: - 3.78857

Trend:

$b_0$ : - 3.7544  
 $b_1$ : + 0.00093  
 Trendwert [m/Jahr]: + 0.048

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.0426	0.0018	46.6374	54.3
2	0.0310	0.0010	-19.4860	27.2
4	0.0649	0.0042	-37.2634	13.6
5	0.0418	0.0018	-84.8372	10.9
6	0.0158	0.0003	12.2913	9.1
7	0.0299	0.0009	70.6557	7.8
8	0.0298	0.0009	70.6070	6.8

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0008  
 Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0009  
 Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1660

Tabelle 44: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. XVII

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.07.1984 - 16.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.20954

Standardabweichung: 0.21092

Maximum: - 3.29088

Minimum: - 4.46460

Trend:

$b_0$ : - 4.1420

$b_1$ : - 0.00012

Trendwert [m/Jahr]: - 0.022

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.1837	0.0337	80.1370	72.0
2	0.0994	0.0099	35.0014	36.0
5	0.0530	0.0028	6.3983	14.3
6	0.1391	0.0193	0.3421	12.0
7	0.0864	0.0075	18.6560	10.3

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0015

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0017

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0777

Tabelle 45: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. XIX

Ausgewerteter Meßzeitraum: 24.05.1985 - 18.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 3.45681

Standardabweichung: 0.30628

Maximum: - 2.42390

Minimum: - 4.09489

Trend:

$b_0$ : - 3.3817

$b_1$ : - 0.00016

Trendwert [m/Jahr]: - 0.029

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2557	0.0654	-86.5606	61.8
2	0.0669	0.0045	64.2498	30.9
5	0.2632	0.0693	10.8143	12.4
6	0.0912	0.0083	10.9858	10.3
7	0.0668	0.0045	9.2529	8.8
21	0.0674	0.0045	38.8462	2.9

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0035

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0042

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0838

Tabelle 46: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1261-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 01.04.1951 - 01.10.1958

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 19.68697

Standardabweichung: 1.65098

Maximum: - 15.28348

Minimum: - 22.00

Trend:

$b_0$ : - 21.3363

$b_1$ : + 0.00844

Trendwert [m/Jahr]: + 0.0440

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.5015	0.2515	23.4614	90.3
2	0.8827	0.7791	16.6040	45.1
3	0.4735	0.2242	-8.3557	30.1
4	0.9347	0.8736	49.6578	22.6
5	0.5179	0.2683	40.3952	18.1
8	0.6802	0.4627	-14.7514	11.3
9	0.4754	0.2260	-37.4813	10.1

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.1502

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.1787

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1293

Tabelle 47: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1261-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 17.02.1981 - 22.05.1989

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 19.58701

Standardabweichung: 1.67925

Maximum: - 13.59735

Minimum: - 21.44

Trend:

$b_0$ : - 19.5409

$b_1$ : - 0.00022

Trendwert [m/Jahr]: - 0.011

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	1.2482	1.5581	-48.6131	99.0
2	0.4834	0.2337	30.9748	49.5
3	0.7228	0.5225	-25.9259	33.0
4	0.5309	0.2819	-39.8278	24.8
7	0.5263	0.2770	60.3473	14.1

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.2157

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.2562

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1236

Tabelle 48: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1130

Ausgewerteter Meßzeitraum: 15.04.1981 - 08.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 2.58887

Standardabweichung: 0.74730

Maximum: - 1.18001

Minimum: - 5.04999

Trend:

$b_0$ : - 2.5488

$b_1$ : - 0.00005

Trendwert [m/Jahr]: - 0.009

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2993	0.0896	-29.6564	110.8
2	0.2199	0.0483	71.6126	55.4
3	0.5249	0.2755	38.6204	36.9
5	0.1203	0.0145	51.2431	22.2
6	0.2431	0.0591	7.2407	18.5
7	0.1838	0.0338	83.4126	15.8
9	0.4805	0.2309	-34.1416	12.3
10	0.3745	0.1402	-15.2963	11.1
11	0.1875	0.0352	39.8305	10.1
12	0.2272	0.0516	-84.3629	19.2

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0128

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0149

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0627



Tabelle 49: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1109

Ausgewerteter Meßzeitraum: 08.05.1958 - 18.09.1971

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 3.85524

Standardabweichung: 1.08839

Maximum: - 0.87531

Minimum: - 5.00

Trend:

$b_0$ : - 3.4614

$b_1$ : - 0.00113

Trendwert [m/Jahr]: - 0.059

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2808	0.0788	-65.5354	160.3
2	0.4562	0.2081	82.3695	80.1
3	0.8868	0.7864	-65.5392	53.4
4	0.3900	0.1521	46.0120	40.1
5	0.4301	0.1850	-13.3028	32.1
6	0.2895	0.0838	-71.5956	26.7
13	0.4247	0.1804	-29.5225	12.3
14	0.3106	0.0965	-52.9684	11.4

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0569

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0672

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0973

Tabelle 50: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1111-I

Ausgewerteter Meßzeitraum: 08.05.1958 - 23.10.1975

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Flächen-Interpolation

Mittelwert: - 8.14723

Standardabweichung: 0.87830

Maximum: - 5.30221

Minimum: - 9.58237

Trend:

$b_0$ : - 7.5719

$b_1$ : - 0.00127

Trendwert [m/Jahr]: - 0.066

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.2852	0.0813	48.8651	209.5
2	0.4157	0.1728	-21.7442	104.8
3	0.2075	0.0431	48.3119	69.8
4	0.6572	0.4319	-74.6165	52.4
5	0.2684	0.0720	57.0953	41.9
6	0.2367	0.0560	38.1670	34.8
7	0.2772	0.0768	3.2141	29.9
17	0.3177	0.1009	-8.8267	12.3
18	0.2187	0.0478	2.6299	11.6

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0262

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0308

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0852

Tabelle 51: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. 1111-II

Ausgewerteter Meßzeitraum: 14.08.1984 - 21.03.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 7 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 8.13526

Standardabweichung: 0.67962

Maximum: - 6.03312

Minimum: - 9.00800

Trend:

$b_0$ : - 8.3805

$b_1$ : + 0.00169

Trendwert [m/Jahr]: + 0.088

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.7003	0.4904	72.1144	67.2
2	0.3021	0.0912	0.8304	33.6
5	0.2829	0.0800	-61.2560	13.4
6	0.3626	0.1315	-65.6119	11.2

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0471

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0563

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.1496

Tabelle 52: Ergebnisse der Zeitreihenanalyse der Grundwassermeßstelle Nr. XVIII

Ausgewerteter Meßzeitraum: 24.05.1985 - 18.07.1990

Abstand der äquidistanten Stützstellen: 2 Tage

Art der Interpolation: Lineare Interpolation

Mittelwert: - 4.64118

Standardabweichung: 0.61628

Maximum: - 3.06

Minimum: - 5.48836

Trend:

$b_0$ : - 4.4995

$b_1$ : - 0.00030

Trendwert [m/Jahr]: - 0.055

Periodische Anteile:

Harmonische Ordnung K	Amplitude $A_K$	Intensität $I_K$	Phasen- winkel $\phi_K$	Wiederkehr- periode [Monate]
1	0.7094	0.5033	88.8660	62.0
2	0.1050	0.0110	82.2791	31.0
4	0.1134	0.0129	-44.5907	15.5
5	0.3255	0.1060	-50.8354	12.4
6	0.2521	0.0635	-0.8609	10.3

Test-Wert Intensität (95 % Signifikanz): 0.0144

Test-Wert Intensität (99 % Signifikanz): 0.0169

Signifikanzgrenze der Autokorrelation (99 %): 0.0837

10. Literatur

- /1/ Anderson O. (1923): Über ein neues Verfahren bei Anwendung der "Variate-Difference"-Methode. - Ausgew. Schr., 1:12-27; Tübingen 1963.
- /2/ Anderson, O. (1926, 1927): Über die Anwendung der Differenzmethode (variate difference method) bei Reihenausgleichungen, Stabilitätsuntersuchungen und Korrelationsmessungen . - Ausgew. Schr., 1:39-100; Tübingen 1963.
- /3/ Bechteler, W. (1969): Untersuchungen langjähriger hydrologischer Reihen. - Diss. Institut für Hydraulik und Gewässerkunde, TH München, München
- /4/ Blackman, R.B. & Tukey, J.W. (1959): The measurement of power spectra from the point of view of communications engineering. - 190 S.; New York.

/5/



/6/



/7/



/8/



/9/

/10/

/11/

/12/

/13/

/14/

/15/ Busch, W. (1984): Erstellen einer Pegelbohrung (Trockenbohrung) einschließlich Ausrüstung mit automatischen Pegelschreiber. - Bericht zum LV-Nr. 2219.02 AP 2, GSF - Institut für Tief Lagerung, Braunschweig.

/16/ Busch, W. (1984): Sanierung von 4 Grundwassermeßstellen. - Unveröffentlichter Bericht zum LV-Nr. 2219.02 AP 3 I. und II. BA, GSF - Institut für Tief Lagerung, Braunschweig.

- /17/ Busch, W. (1984): Wassergewinnung und Wasserabgabemengen. - Unveröffentlicher Bericht zum LV-Nr. 2219.03 AP 1, GSF - Institut für Tieflagerung, Braunschweig.
- /18/ Busch, W. (1984): Sanierung von 13 Grundwassermeßstellen. - Unveröffentlicher Bericht zum LV-Nr. 2219.06 AP 1 I. und II. BA, GSF - Institut für Tieflagerung, Braunschweig.
- /19/ Busch, W. (1985): Wasserbilanz des Zweigkanals Salzgitter. - Unveröffentlicher Bericht zum LV-Nr. 2219.01 AP 3, GSF - Institut für Tieflagerung, Braunschweig..
- /20/ Busch, W. (1985): Erstellen von 7 Pegelbohrungen / Spülbohrungen) einschließlich Ausrüstung mit automatischen Pegelschreibern. -Unveröffentlicher Bericht zum LV-Nr. 2219.02 AP 1 II. BA, GSF - Institut für Tieflagerung, Braunschweig.

/21/

/22/

/23/

/24/

/25/ Busch, W. (1985): Quartärstratigraphie. - Unveröffentlichter Bericht zum LV 2219.14 AP 1 I. BA, GSF - Institut für Tieflagerung, Braunschweig.

/26/ Busch, W. (1985): Quartärstratigraphie. - Unveröffentlichter Bericht zum LV-Nr. 2219.14 AP 1 II. BA, GSF - Institut für Tieflagerung, Braunschweig.

/27/



/28/ Busch, W. & Müller-Lyda, I. (1986): Radionuklidbestimmung an Wasserproben. - Unveröffentlichter Bericht zum LV-Nr. 2219.06 AP 5, GSF - Institut für Tieflagerung, Braunschweig.

/29/



/30/ Bütow, E. (1976): Zeitreihenanalyse und Simulation von Grundwasserstandsganglinien in Berlin (West) zur Ermittlung der Grundwasserneubildung. - Diss. FU Berlin: 118S.: Berlin.

/31/ Davis, J.C. (1973): Statistics and data analysis in geology. - 55 S.; New York, Chichester, Brisbane, Toronto (Wiley & Sons).

/32/





/33/

/34/

/35/

- /36/ Kendall, M. & Stuart, A. (1966): The advanced theory of statistics: Vol. 3. - 552 S.; London.
- /37/ Khintchine, A. (1934): Korrelationstheorie der stationären Prozesse. - Math. Ann., 109:604-615.
- /38/ Kisiel, C. C. (1969): Time series analysis of hydrologic data. - Advances in Hydrosc., 5:1-119; New York.
- /39/ König, H. & Wolters, J. (1972): Einführung in die Spektralanalyse ökonomischer Zeitreihen. - 172 S.; Meisenheim am Glan.
- /40/ Langguth, H.-R. & Voigt, R. (1980): Hydrogeologische Methoden. -486 S.; Berlin, Heidelberg, New York (Springer).
- /41/ Losen, H. (1984): Grundwasserstände und Grundwasserbeschaffenheit im südlichen Teil der linksrheinischen Kölner Scholle. - Mitt. Ing.- u. Hydrogeol., 20:139 S.; Aachen.

/42/



/43/ Plate, E. (1974): Analyse kontinuierlicher Zufallsfunktionen. - Mitt. Inst. f. Wasserbau III, H. 1:94 S.; Karlsruhe.

/44/ Plum, J.J. (1978): Statistische Modelle zur mittelfristigen Grundwasserstandsvorhersage in einem genutzten devonischen Kalksteinaquifer bei Aachen. - Mitt. Ing.- u. Hydrogeol., 8:210 S.; Aachen.

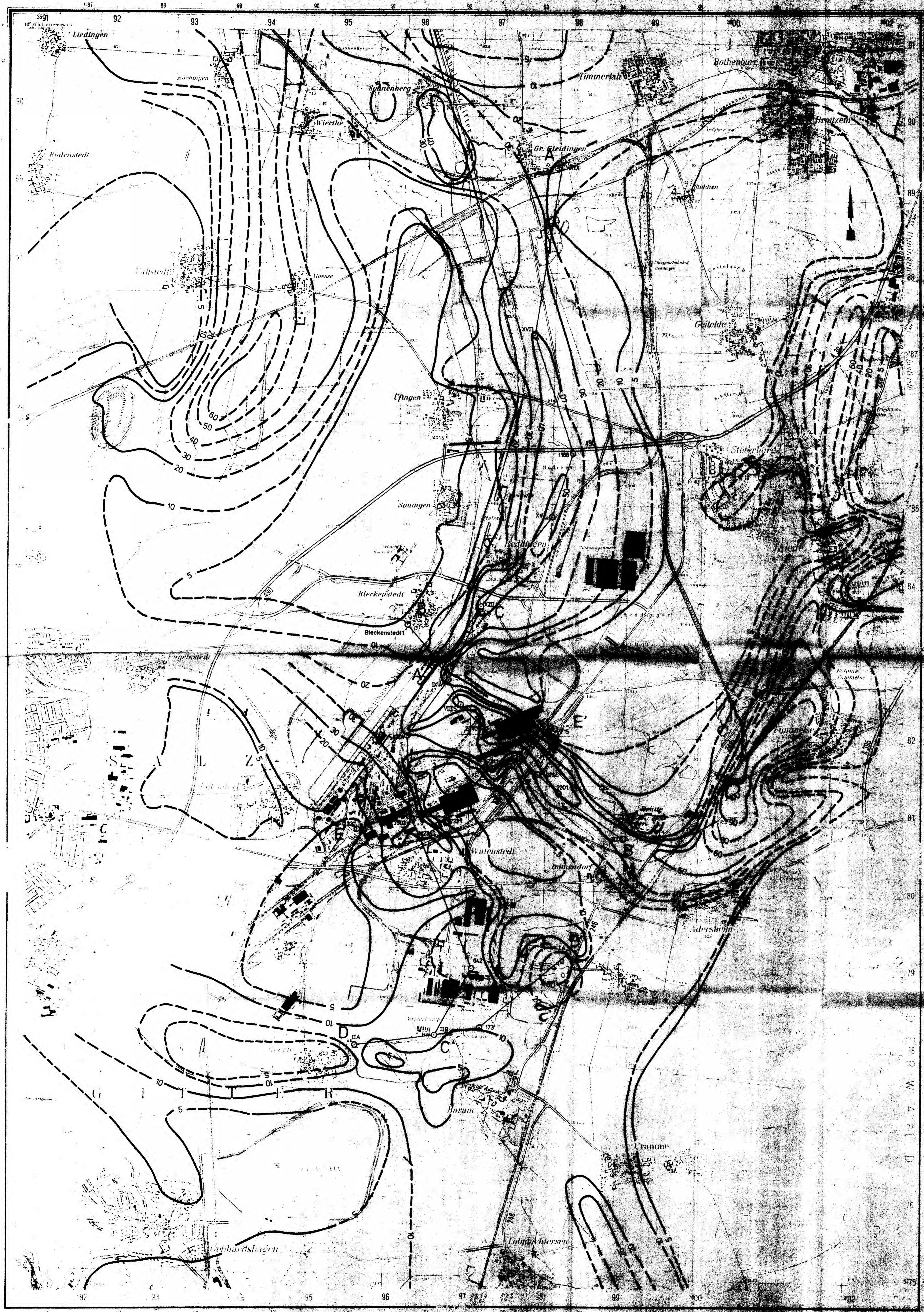
/45/ Preller, C. (1978): Trend- und Spektralanalysen von Grundwasserstandsganglinien und klimatologischen Reihen zur Ermittlung der Grundwasserneubildung in drei Gebieten von Berlin (West). - Diss. FU Berlin: 62 S.; Berlin.

/46/ Stumpff, K. (1937): Grundlagen und Methoden der Periodenforschung. - 332 S.; Berlin.

/47/ Taubenheim, J. (1969): Statistische Auswertung geophysikalischer und meteorologischer Daten. - Akadem. Verlagsges., Leipzig.

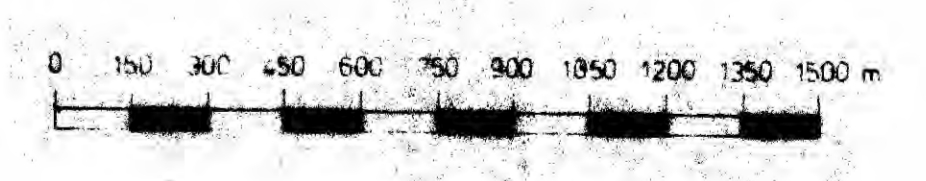
/48/ Wraase, F. K. (1973): Über den Grundwasserhaushalt im norddeutschen Flachland. - Besondere Mitteilungen zum deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch Nr. 37, Teil 3; Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein, Kiel.

Topographische Karte  
 1:15 000  
 3728 Braunschweig/West  
 3828 Lebenstedt/Ost



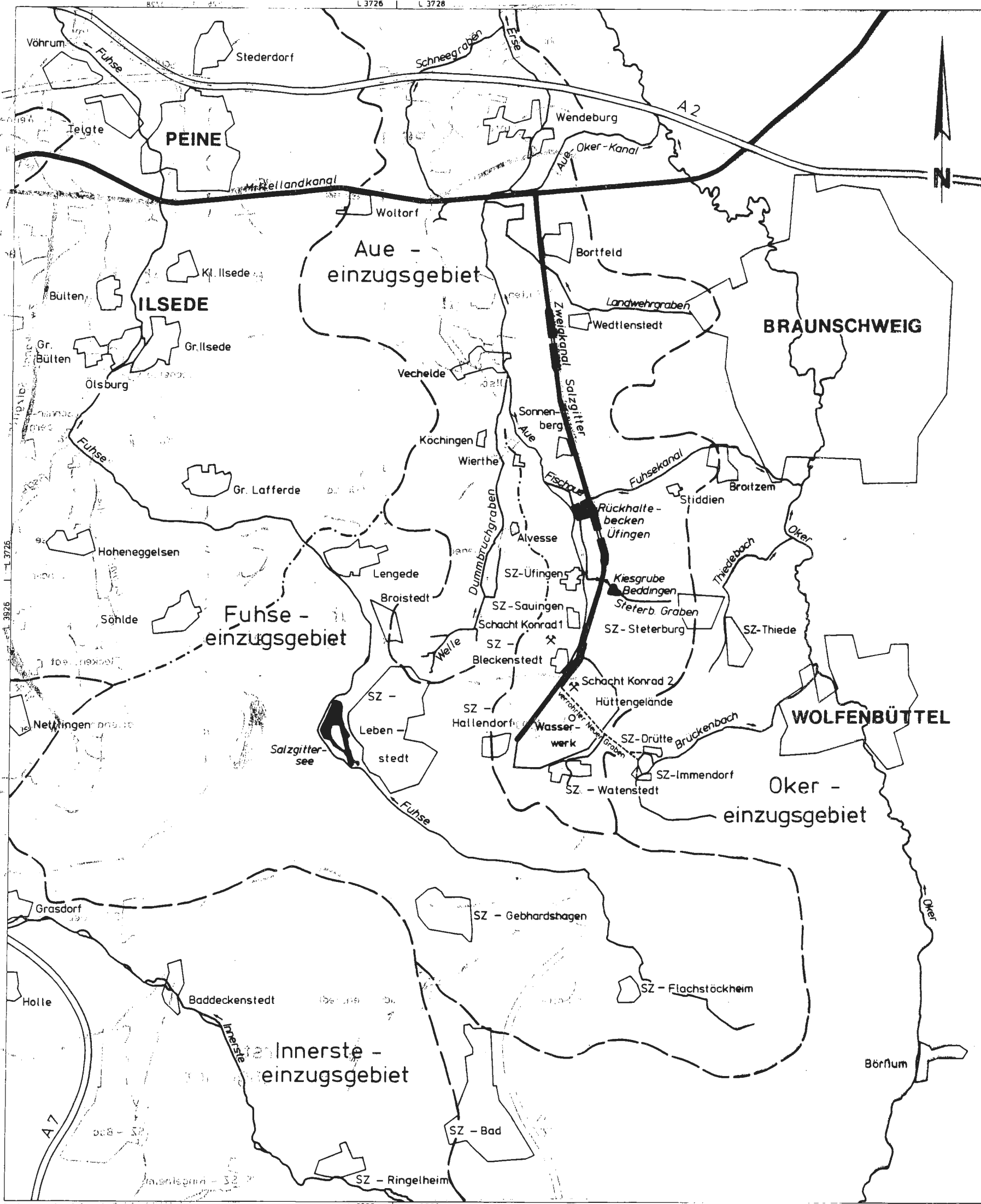
**LEGENDE**  
 Untersuchungsgebiet der OSF: R. 92.000 - 92.000  
 H. 775.000 - 791.000

- 15 — Linie gleicher Quartärmächtigkeit in m (belegt durch Aufschlußbohrungen)
- 30 — Linie gleicher Quartärmächtigkeit in m (vermutet)
- Aufschlußbohrung
- A — A' Profilinie



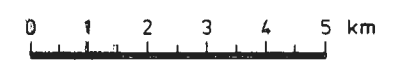
Kartengrundlage: Topographische Karte 1:25 000  
 3728 (1983) und 3828 (1982)  
 Vervielfältigt mit Erlaubnis des Herausgebers  
 Niedersächs. Landesverwaltungsamt - Landesvermessung  
 - 85 - 378/84

Projekt		Schächtenlage Konrad Salzgitter	
Leistungsbeschreibung		Taufgabengebiet Nr. K 1024	
Ausführung		1981/82	
Bearbeitung		1981/82	
Gezeichnet		1981/82	
Geprüft		1981/82	
Datum		1981/82	
Blatt		1:15 000	
Blatt		1:15 000	
Blatt		1:15 000	



**Legende:**

- Hauptwasserscheide
- Nebenwasserscheide
- Oberflächengewässer mit Fließrichtung
- verrohrte Oberflächengewässer



Projekt				<b>Schachtanlage Konrad Salzgitter</b>	
Leistungskatalog				Teilaufgabe Nr 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr	
Bemerkung		Objekt			
aus LV2219.01 AP4		Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien			
		Einzelheit			
		Orohydrographische Verhältnisse			
	Datum	Name		Maßstab	
bearb.	8/83	Busch, Dipl. Geol.			
gez.	8/83	Harz		Abb.: 2	
Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH München Institut für Tief Lagerung					



LEGENDE:

□ Gebiete mit Quartärmächtigkeiten >5m

○ Grundwassermeßstelle

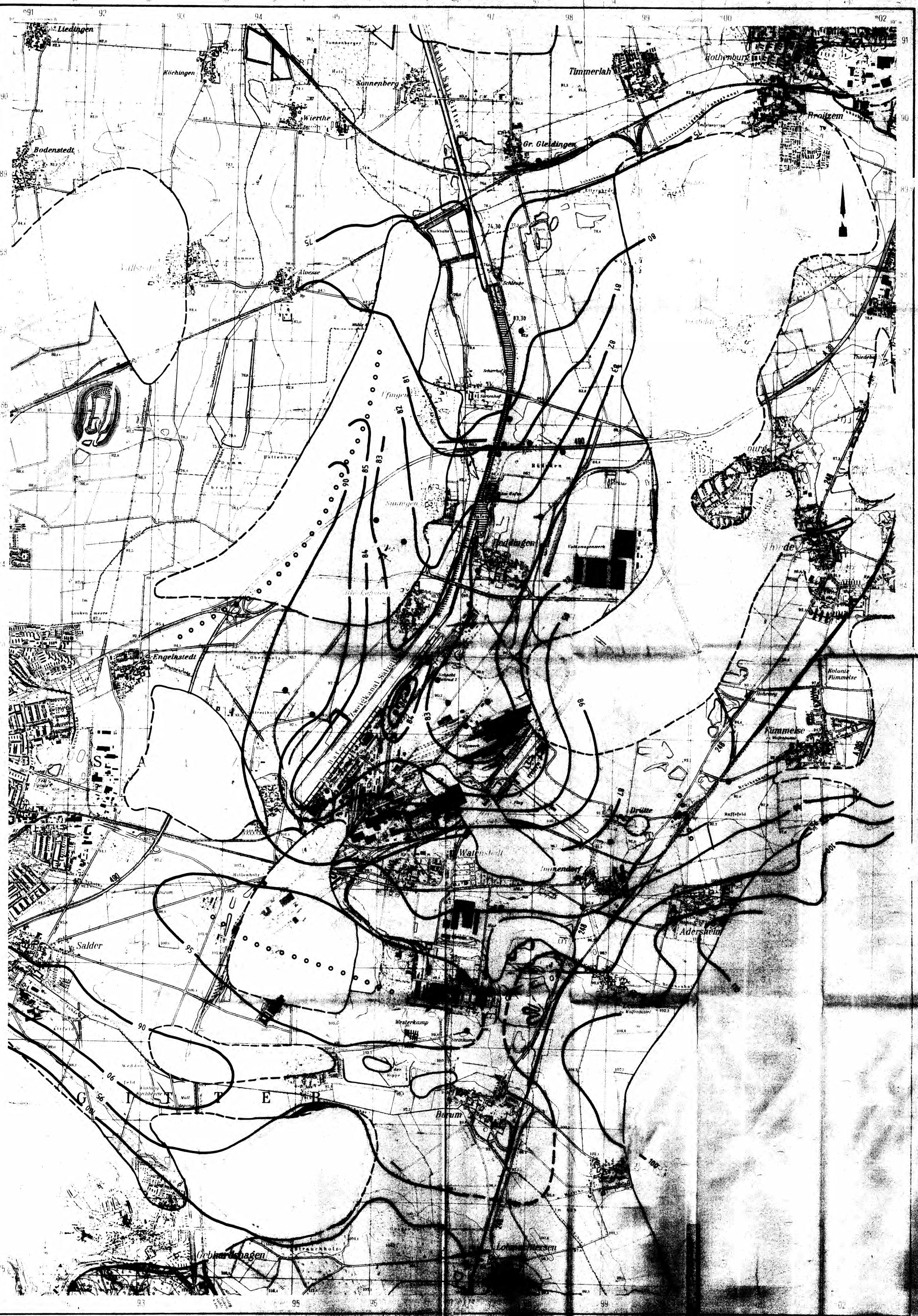
1) seit 01.12.1998  
Grundwassermeßstelle 1167 statt  
Grundwassermeßstelle 1167/1168



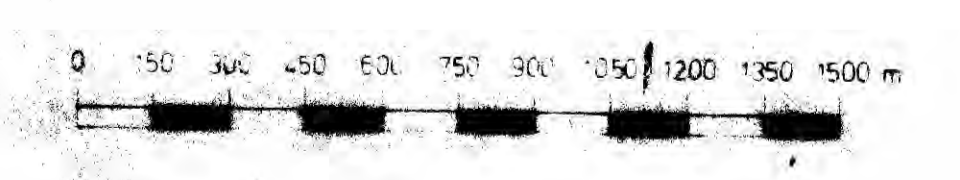
Kartengrundlage: Topographische Karte 1:25000  
3728 (1983) und 3828 (1982)

Vervielfältigt mit Erlaubnis des Herausgebers:  
Niedersächs. Landesverwaltungsamt - Landesvermessung  
- 85 - 378/84

Projekt		Schachtanlage Konrad Salzgitter	
Vertrag/Nr.		1000000000/1000000000	
Ausführung		1998/01/01 bis 1998/12/31	
Bearbeiter		[Name]	
Datum		1998	
Blatt		[Blatt-Nr.]	
Skala		1:15000	
Vermaßstab		[Vermaßstab]	
Gezeichnet		[Name]	
Geprüft		[Name]	
Freigegeben		[Name]	



- LEGENDE:**
- Gebiete mit Quartärmächtigkeiten ≥ 5m
  - Grundwasser-Höhengleiche (im ü. NN)
  - Grundwasser-Messstelle
  - Grundwasser-Scheide
  - Zweikanal Salzgitter mit Wasserstandsangabe (im ü. NN)
  - abgedichtetes Kanabett



Kartengrundlage: Topographische Karte 1:25 000  
 3728 (1983) und 3828 (1982)  
 Vervielfältigt mit Erlaubnis des Herausgebers  
 Niedersächs. Landesverwaltungsamt - Landesvermessung  
 - B5 - 378 / 84

Projekt		Schachtanlage Konrad Salzgitter	
Leistungsart		Teilgabe Nr. 1/1	
Arbeitspaket Nr.		1	
Bemerkung		Objekt: Erstellung und Abklärung von Grundwasserplanen	
Datum		November 1995	
Gezeichnet		G. H. H. H.	
Geprüft		G. H. H. H.	
Abg.		G. H. H. H.	

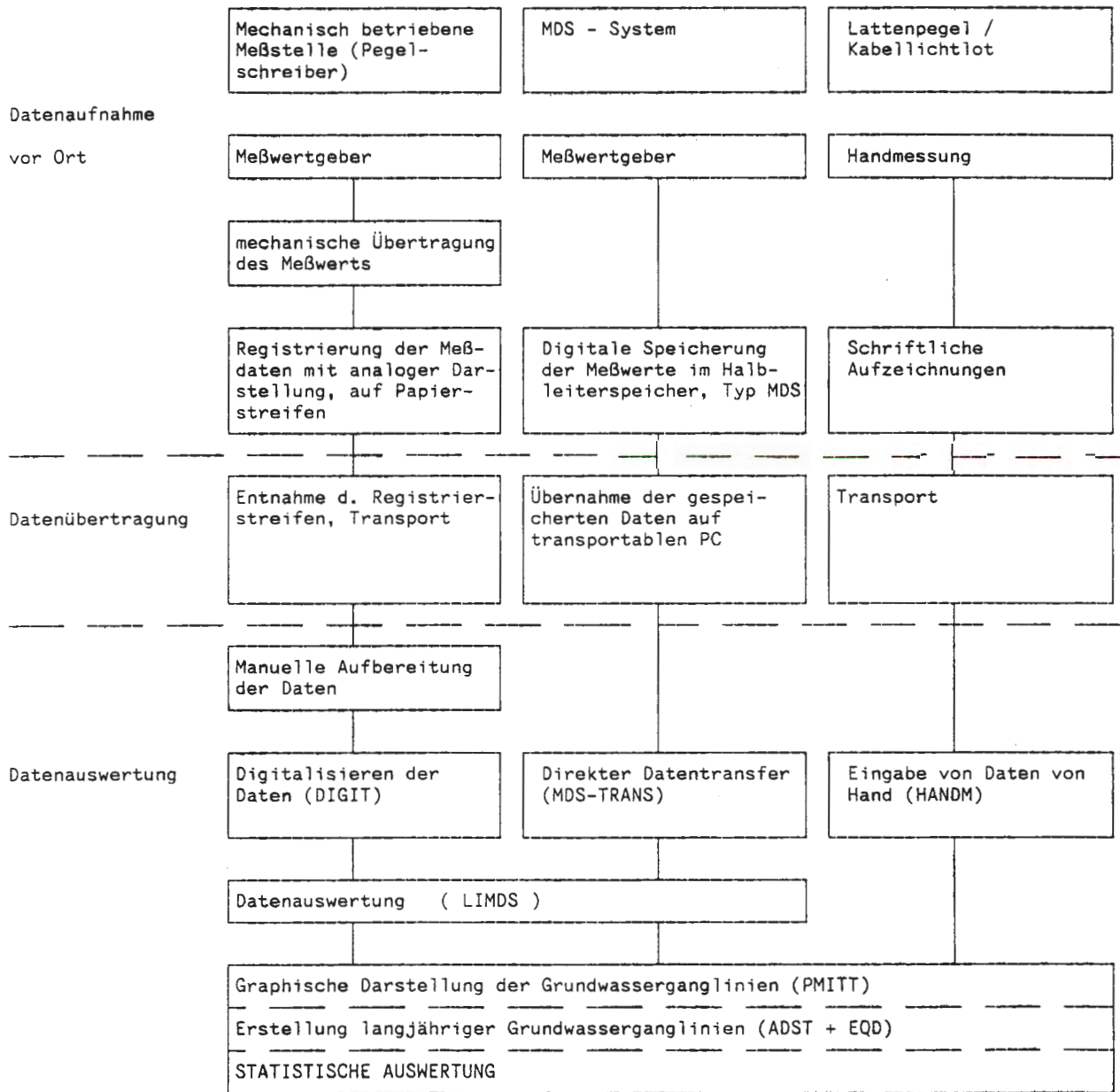


Abb.5: Schematische Darstellung des Datenweges der Meßstellen des Grundwasser-  
meßstellennetzes Konrad

Anlagenband zum  
LV-Nr. 9K 3162.46

Erstellung und Auswertung  
von Grundwasserganglinien



## Anlagenverzeichnis

- Anl. 1: Grundwasserganglinie des Pegels 1272 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 2: Grundwasserganglinie des Pegels XIII der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 3: Grundwasserganglinie des Pegels XIV der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 4: Grundwasserganglinie des Pegels 2384 der hydrologischen Jahre 1985 und 1989
- Anl. 5: Grundwasserganglinie des Pegels 2385 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 6: Grundwasserganglinie des Pegels 2386 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 7: Grundwasserganglinie des Pegels VII A der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 8: Grundwasserganglinie des Pegels VIII der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 9: Grundwasserganglinie des Pegels IX A der hydrologischen Jahre 1985 und 1989
- Anl. 10: Grundwasserganglinie des Pegels 2407 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 11: Grundwasserganglinie des Pegels 2210 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989

- Anl. 12: Grundwasserganglinie des Pegels VI der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 13: Grundwasserganglinie des Pegels 2393 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 14: Grundwasserganglinie des Pegels 2393 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 15: Grundwasserganglinie des Pegels V der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 16: Grundwasserganglinie des Pegels 642 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 17: Grundwasserganglinie des Pegels 173 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 18: Grundwasserganglinie des Pegels I A der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 19: Grundwasserganglinie des Pegels 663 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 20: Grundwasserganglinie des Pegels III der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 21: Grundwasserganglinie des Pegels X der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 22: Grundwasserganglinie des Pegels 1165 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 23: Grundwasserganglinie des Pegels 1166 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989

- Anl. 24: Grundwasserganglinie des Pegels XV der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 25: Grundwasserganglinie des Pegels XVI der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 26: Grundwasserganglinie des Pegels 1367 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 27: Grundwasserganglinie des Pegels 1365 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 28: Grundwasserganglinie des Pegels 1370 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 29: Grundwasserganglinie des Pegels 1167 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 30: Grundwasserganglinie des Pegels 1168 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 31: Grundwasserganglinie des Pegels XVII der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 32: Grundwasserganglinie des Pegels XIX der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 33: Grundwasserganglinie des Pegels 1261 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 34: Grundwasserganglinie des Pegels 1130 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 35: Grundwasserganglinie des Pegels 1109 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989

- Anl. 36: Grundwasserganglinie des Pegels 1111 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 37: Grundwasserganglinie des Pegels XVIII der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 38: Grundwasserganglinie des Pegels 1167 der hydrologischen Jahre 1985 bis 1989
- Anl. 39: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1272
- Anl. 40: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2384
- Anl. 41: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2385
- Anl. 42: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2386
- Anl. 43: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2407
- Anl. 44: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2210
- Anl. 45: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2321
- Anl. 46: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2393
- Anl. 47: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 642
- Anl. 48: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 173
- Anl. 49: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 663
- Anl. 50: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1165
- Anl. 51: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1166

- Anl. 52: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1367
- Anl. 53: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1365
- Anl. 54: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1370
- Anl. 55: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1167
- Anl. 56: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1168
- Anl. 57: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1261
- Anl. 58: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1130
- Anl. 59: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1109
- Anl. 60: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1111
- Anl. 61: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1272
- Anl. 62: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1272
- Anl. 63: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XIII
- Anl. 64: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XIII
- Anl. 65: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XIV
- Anl. 66: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XIV
- Anl. 67: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-I

- Anl. 68: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-I
- Anl. 69: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-II
- Anl. 70: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-II
- Anl. 71: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-III
- Anl. 72: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-III
- Anl. 73: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-I
- Anl. 74: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-I
- Anl. 75: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-II
- Anl. 76: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-II
- Anl. 77: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-I
- Anl. 78: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-I
- Anl. 79: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-II
- Anl. 80: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-II
- Anl. 81: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle VII A

- Anl. 82: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle VII A
- Anl. 83: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle VIII
- Anl. 84: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle VIII
- Anl. 85: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle IX
- Anl. 86: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle IX
- Anl. 87: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-I
- Anl. 88: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-I
- Anl. 89: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-II
- Anl. 90: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-II
- Anl. 91: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-I
- Anl. 92: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-I
- Anl. 93: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-II
- Anl. 94: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-II
- Anl. 95: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle VI

- Anl. 96: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle VI
- Anl. 97: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-I
- Anl. 98: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-I
- Anl. 99: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-II
- Anl. 100: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-II
- Anl. 101: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2393-I
- Anl. 102: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2393-I
- Anl. 103: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 2393-II
- Anl. 104: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2393-II
- Anl. 105: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle V
- Anl. 106: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle V
- Anl. 107: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 642-I
- Anl. 108: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 642-I
- Anl. 109: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 642-II



- Anl. 110: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 642-II
- Anl. 111: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 173
- Anl. 112: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 173
- Anl. 113: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 663-I
- Anl. 114: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 663-I
- Anl. 115: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 663-II
- Anl. 116: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 663-II
- Anl. 117: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle III
- Anl. 118: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle III
- Anl. 119: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle X
- Anl. 120: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle X
- Anl. 121: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1165
- Anl. 122: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1165
- Anl. 123: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1166

- Anl. 124: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1166
- Anl. 125: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XV
- Anl. 126: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XV
- Anl. 127: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XVI
- Anl. 128: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XVI
- Anl. 129: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1367
- Anl. 130: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1367
- Anl. 131: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1365
- Anl. 132: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1365
- Anl. 133: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1370
- Anl. 134: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1370
- Anl. 135: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1167
- Anl. 136: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1167
- Anl. 137: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-I

- Anl. 138: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-I
- Anl. 139: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-II
- Anl. 140: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-II
- Anl. 141: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XVII
- Anl. 142: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XVII
- Anl. 143: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XIX
- Anl. 144: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XIX
- Anl. 145: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-I
- Anl. 146: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-I
- Anl. 147: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-II
- Anl. 148: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-II
- Anl. 149: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1130
- Anl. 150: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1130
- Anl. 151: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1109

Anl. 152: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der  
Meßstelle 1109

Anl. 153: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1111-I

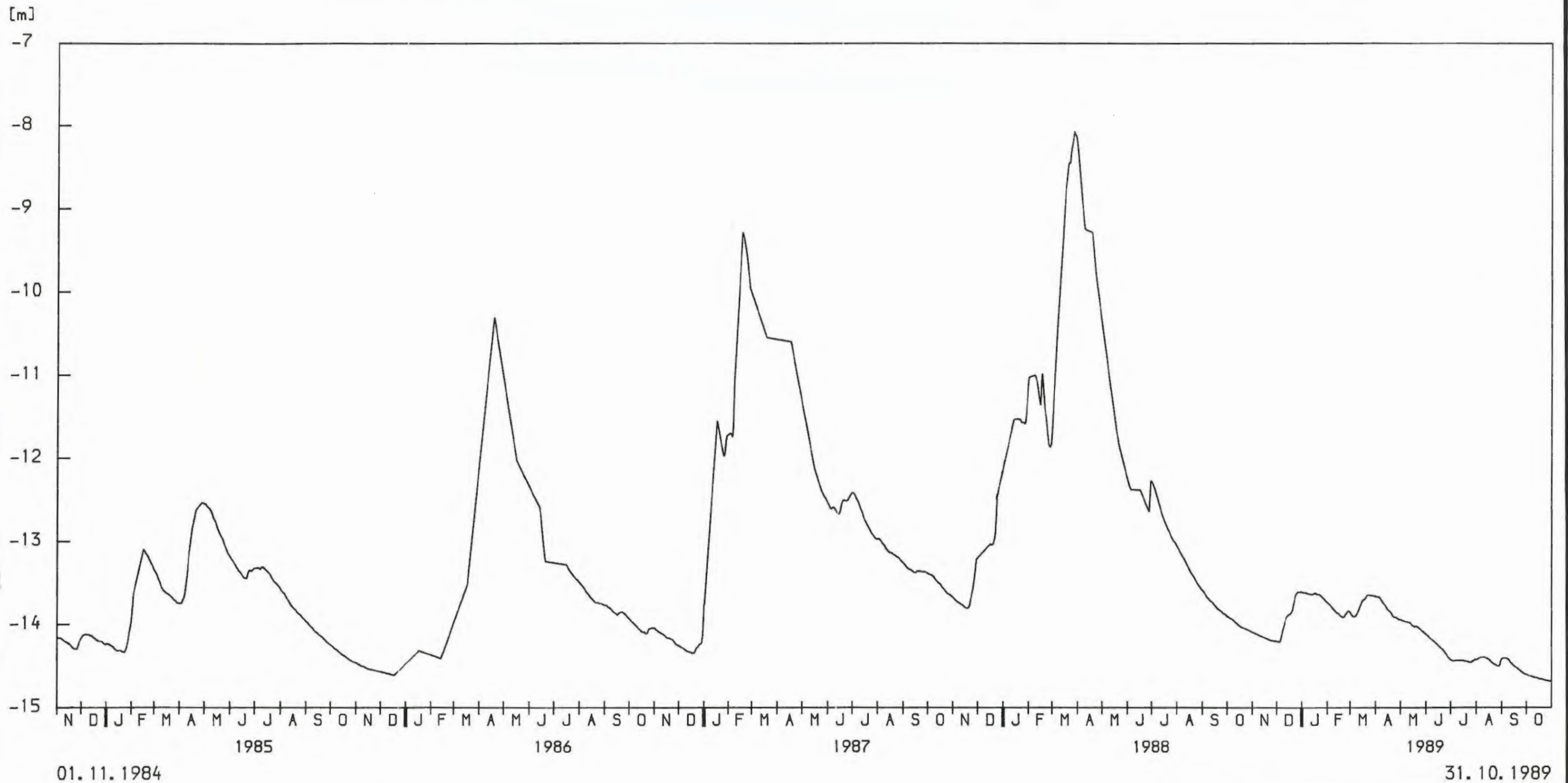
Anl. 154: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der  
Meßstelle 1111-I

Anl. 155: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1111-II

Anl. 156: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der  
Meßstelle 1111-II

Anl. 157: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle XVIII

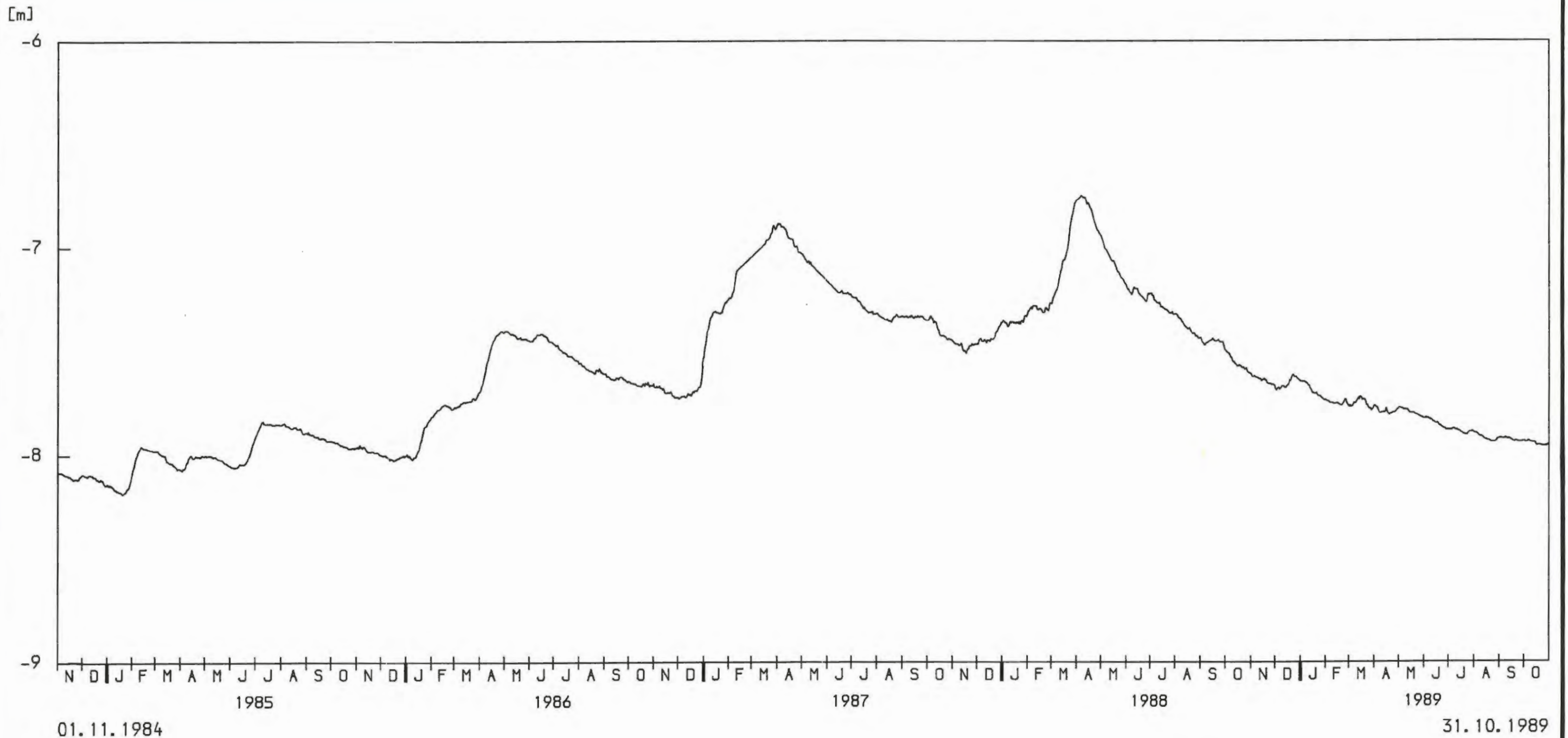
Anl. 158: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der  
Meßstelle XVIII



Grundwasserganglinie des Pegels 1272

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

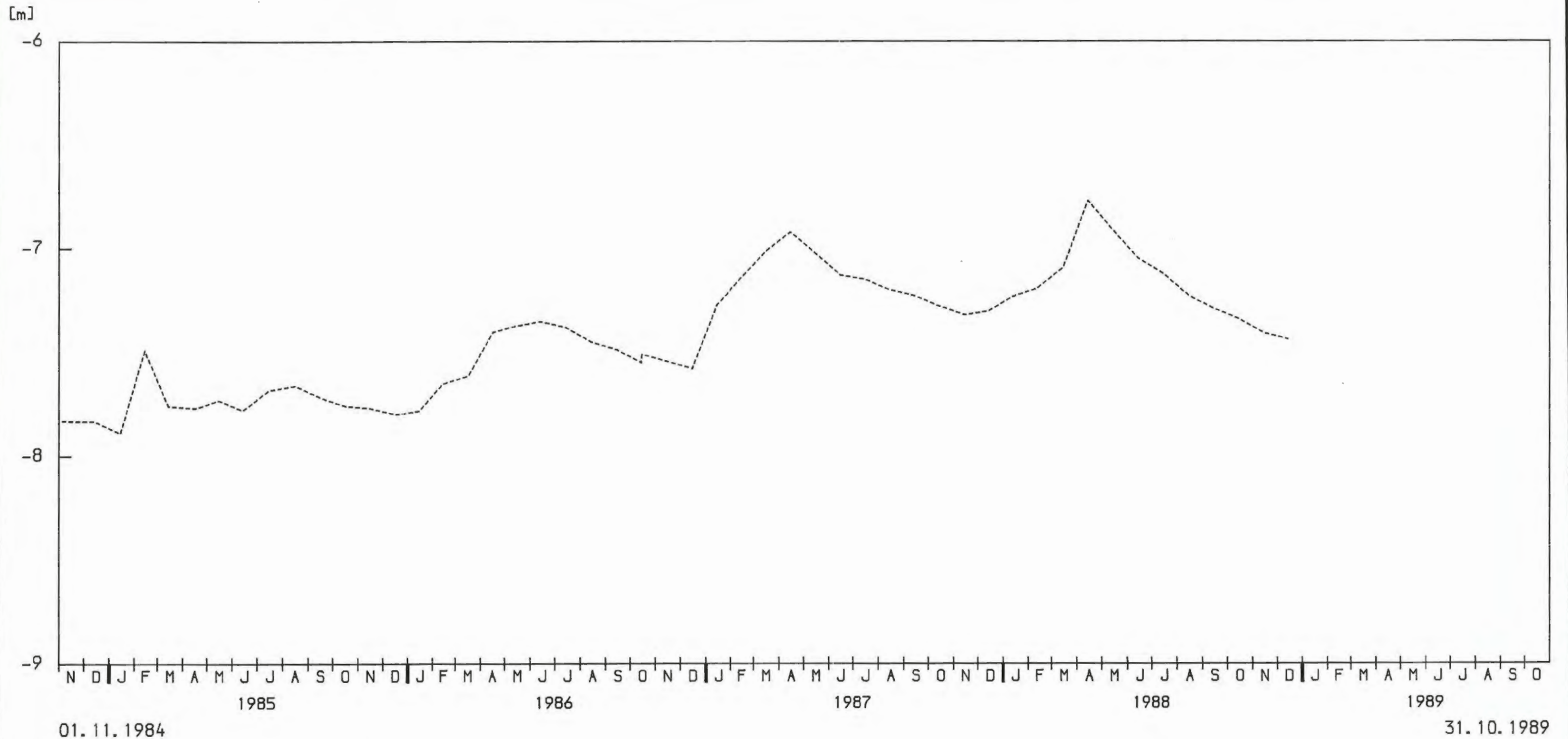
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: 1272		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91			1
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung				



Grundwasserganglinie des Pegels XIII

—	Mittelwerte
- - -	Handmessungen

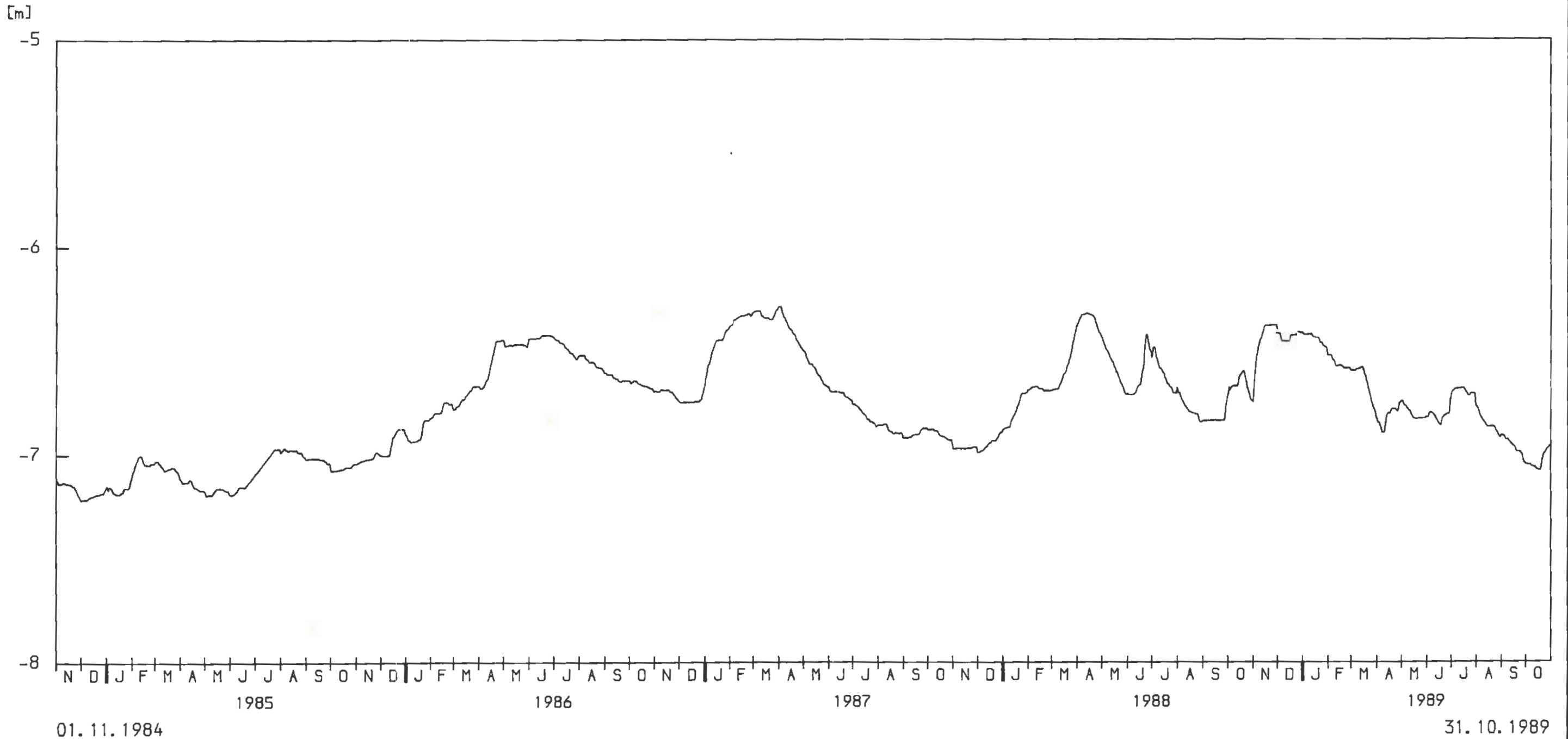
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels XIII der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	2
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Grundwasserganglinie des Pegels XIV

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels XIV der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	3
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

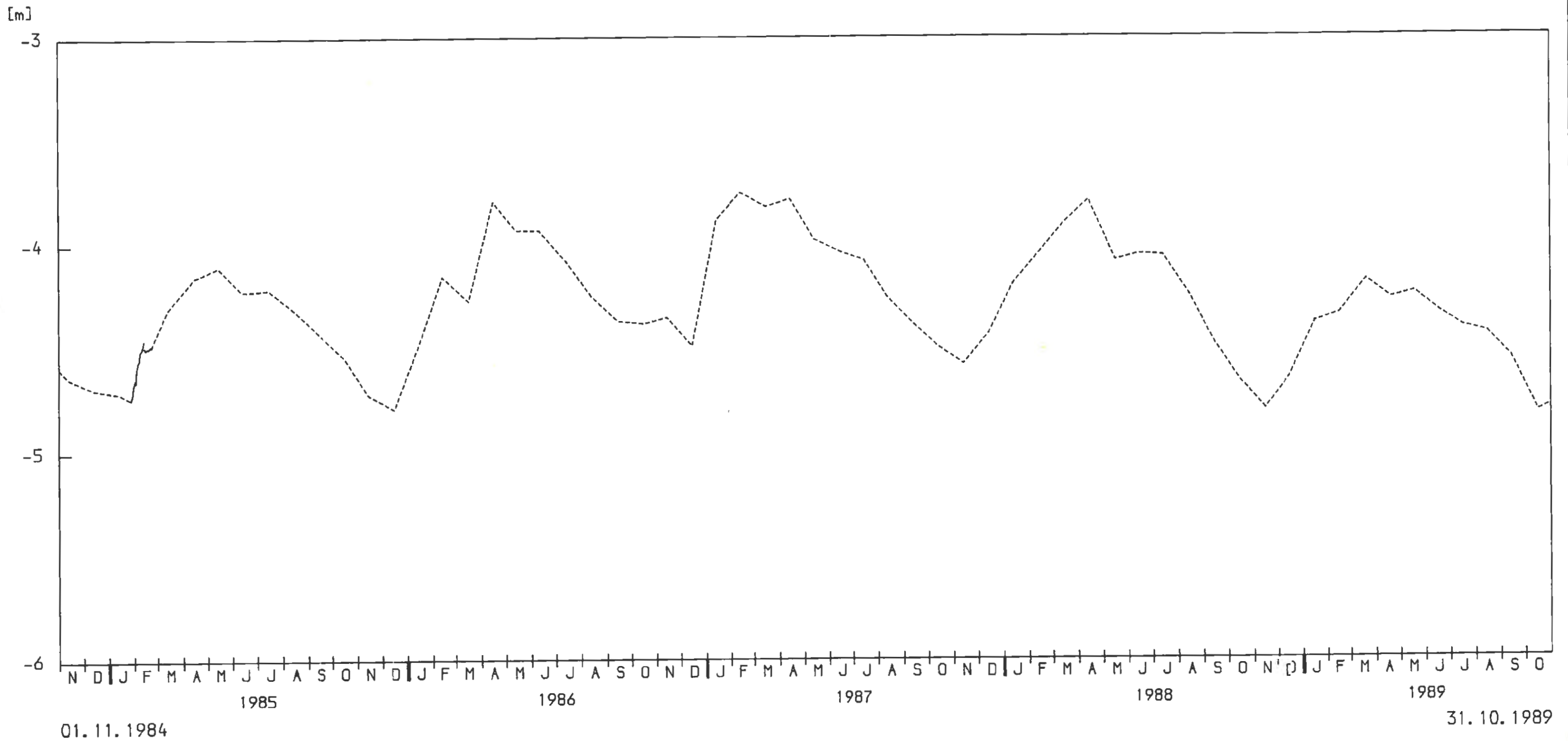


Grundwasserganglinie des Pegels 2384

—	Mittelwerte
- - -	Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 2384 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	4
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

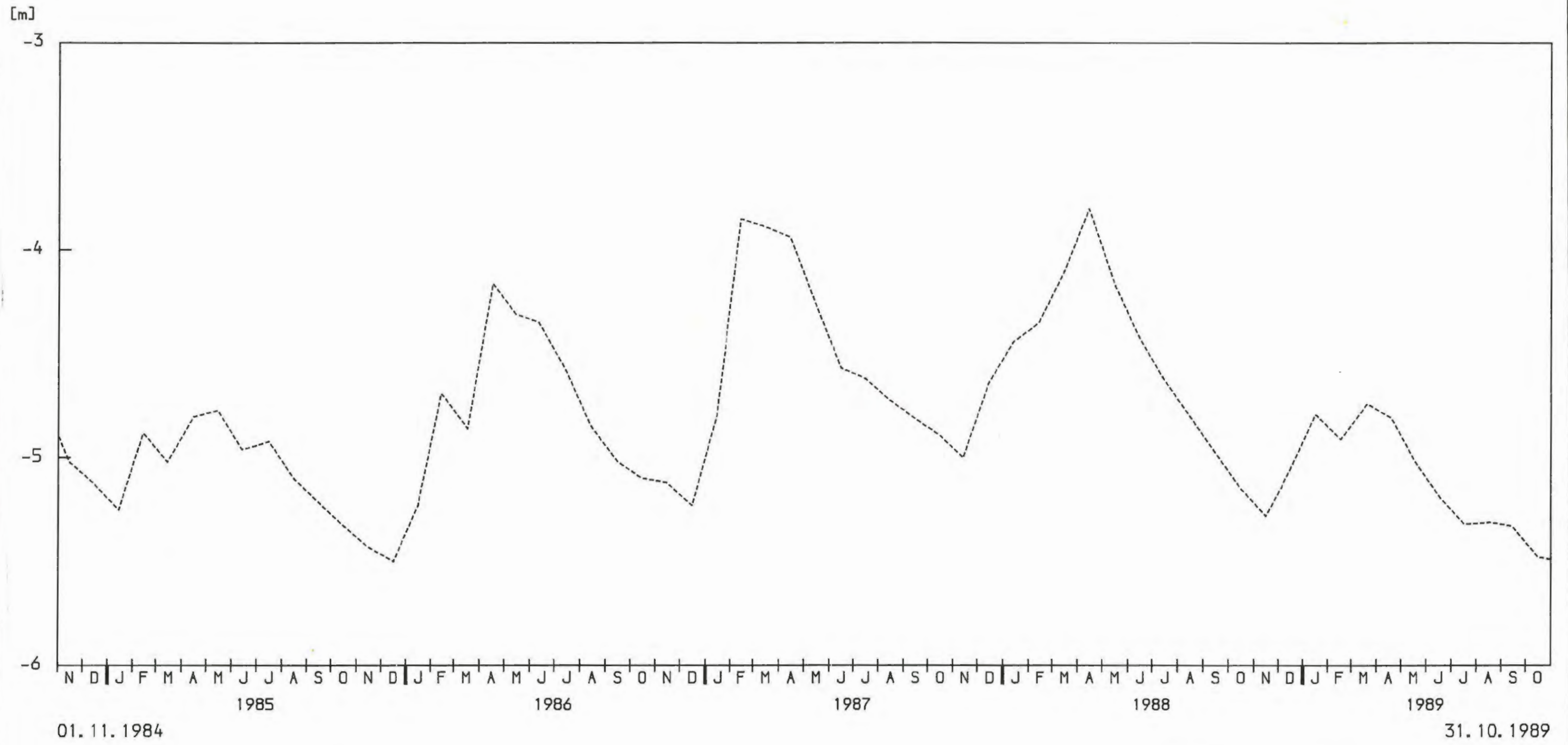




Grundwasserganglinie des Pegels 2385

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

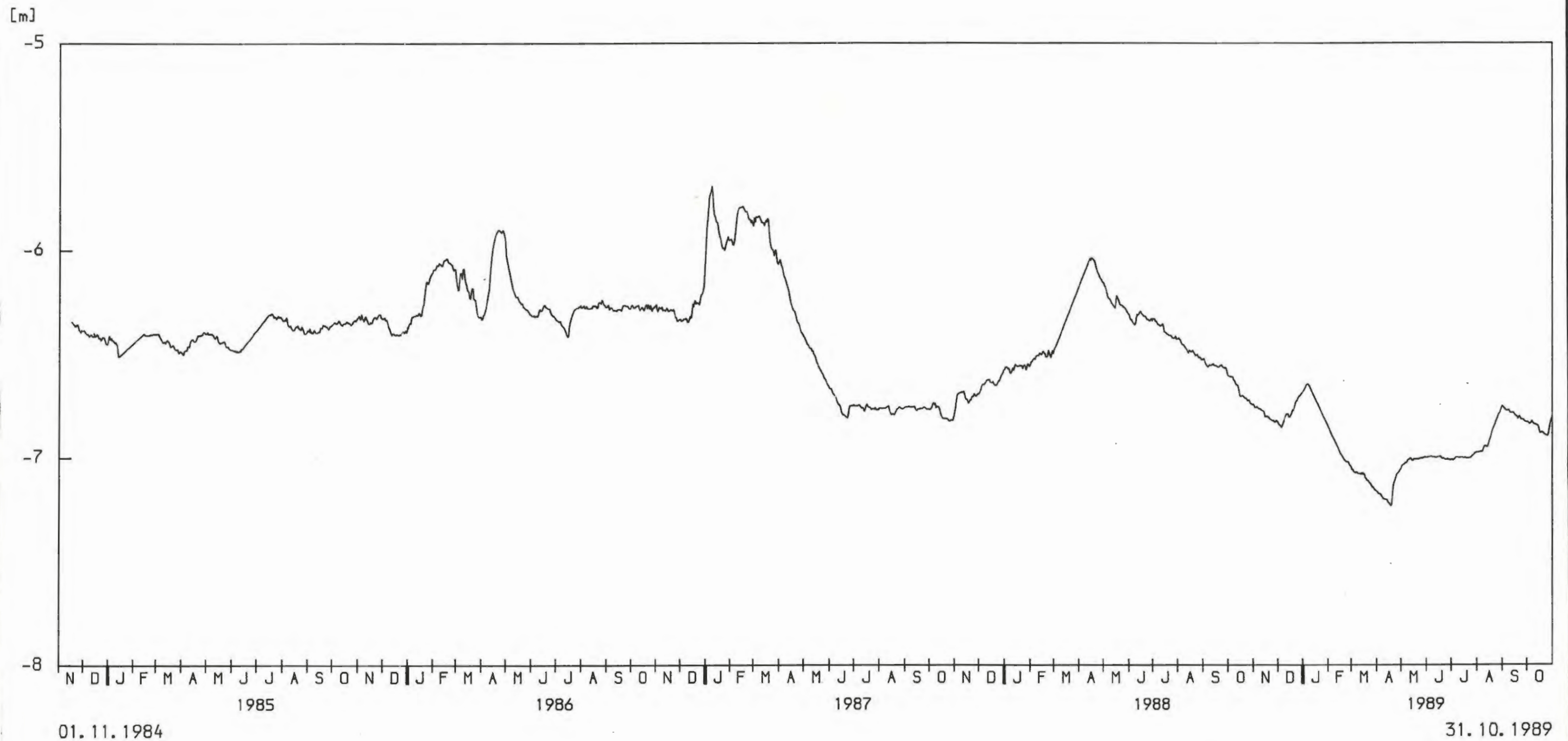
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 2385 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	5
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenergie				



Grundwasserganglinie des Pegels 2386

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 2386 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	6
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				

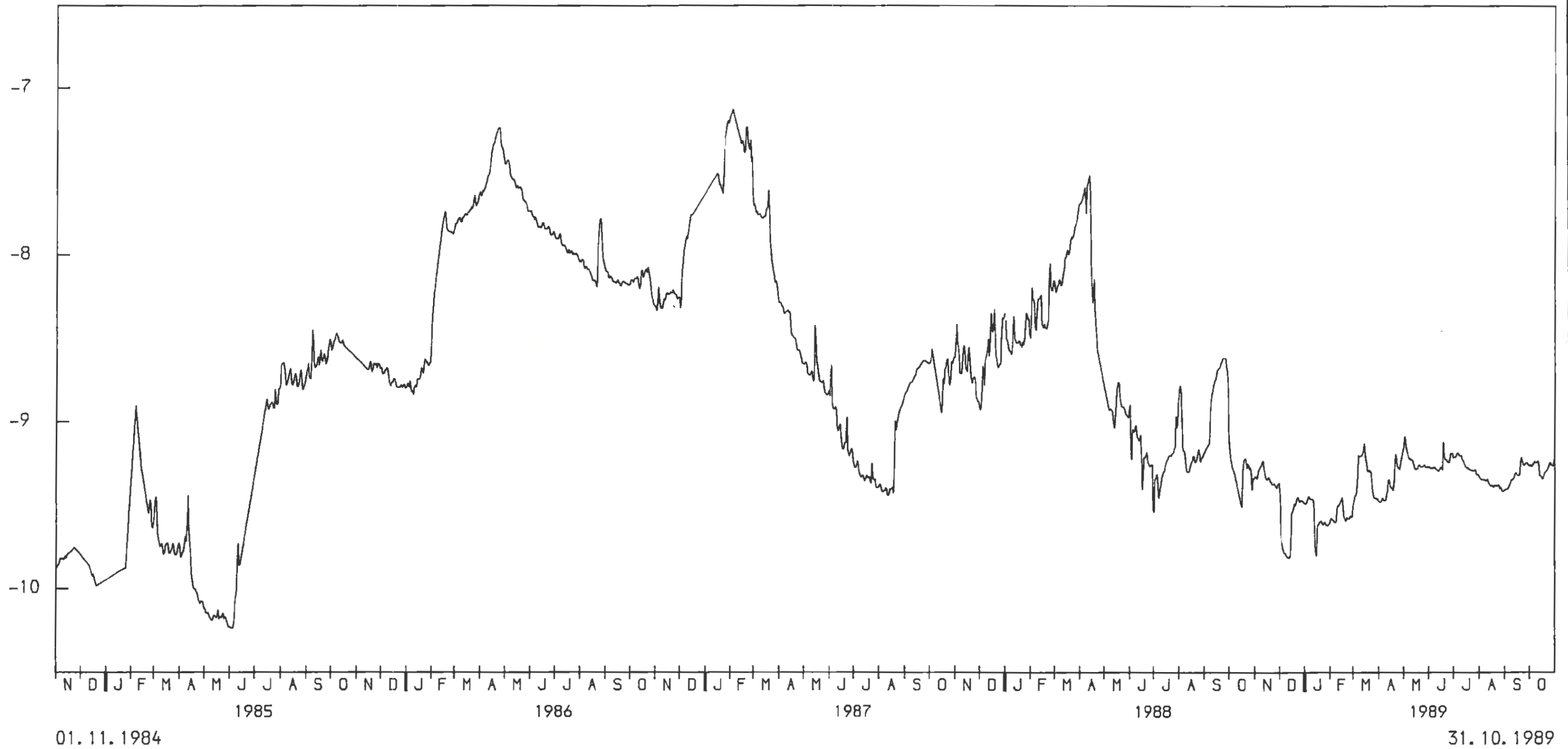


Grundwasserganglinie des Pegels VII A

—	Mittelwerte
- - -	Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels VII A der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	7
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				

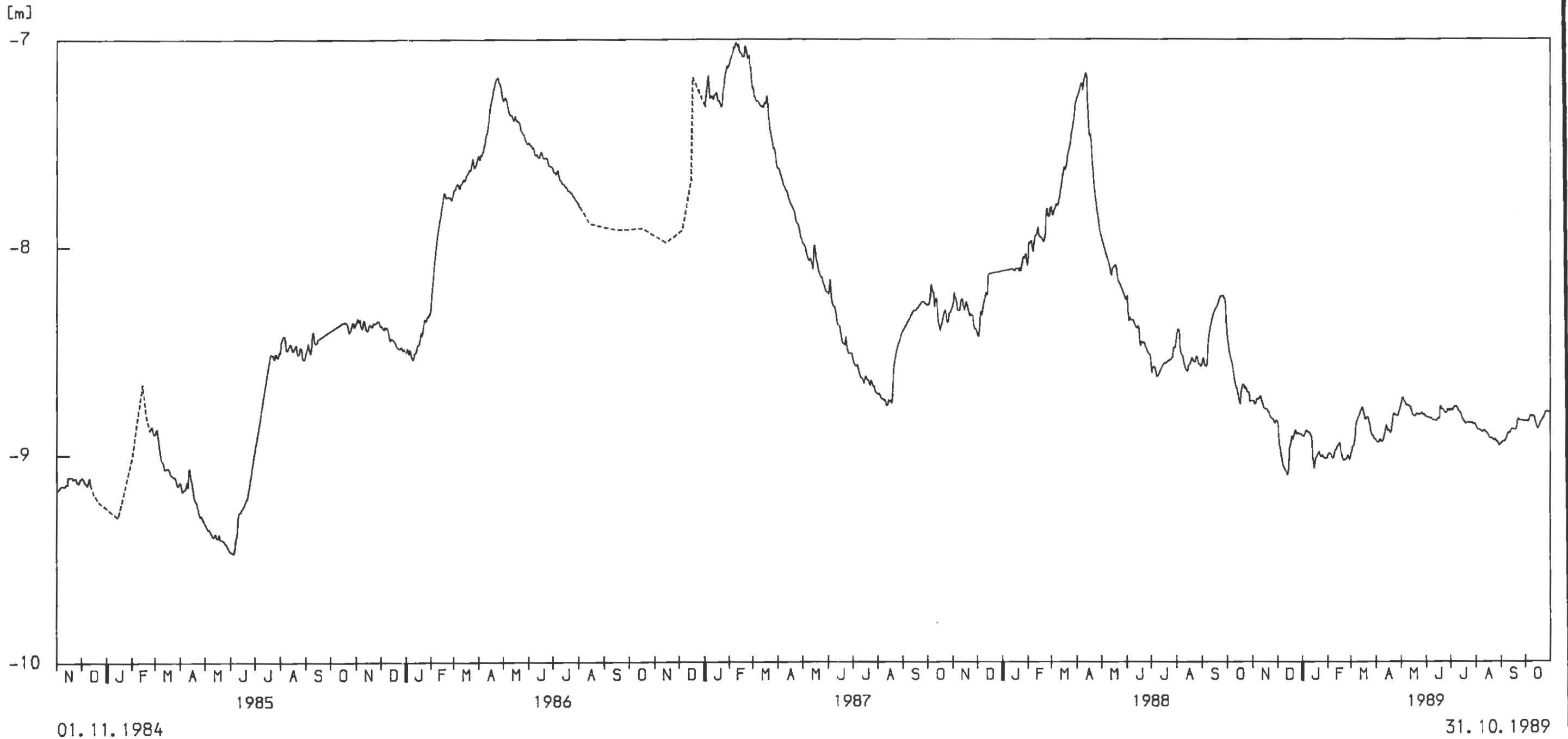
[m]



Grundwasserganglinie des Pegels VIII

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

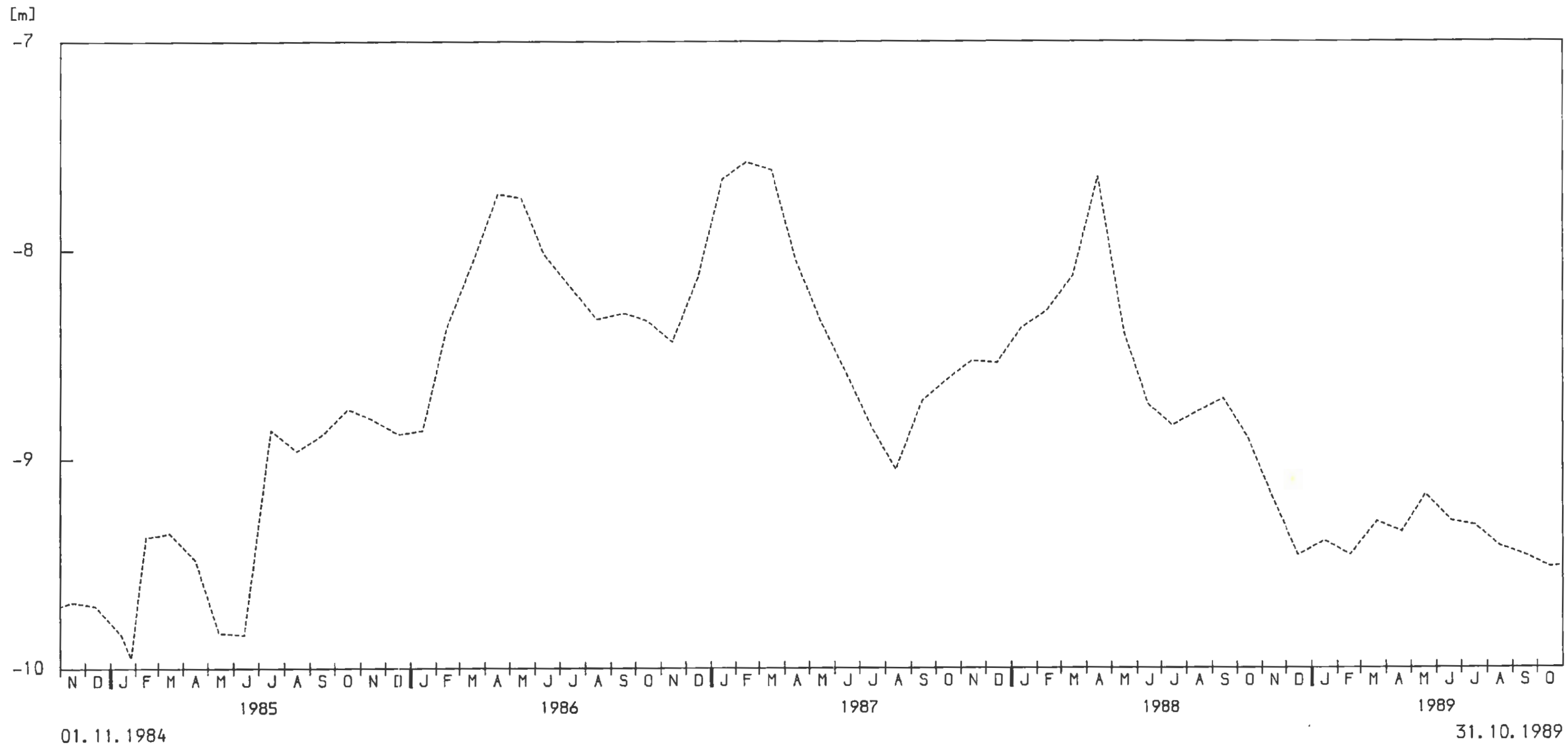
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels VIII der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:25	8
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Grundwasserganglinie des Pegels IX A

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

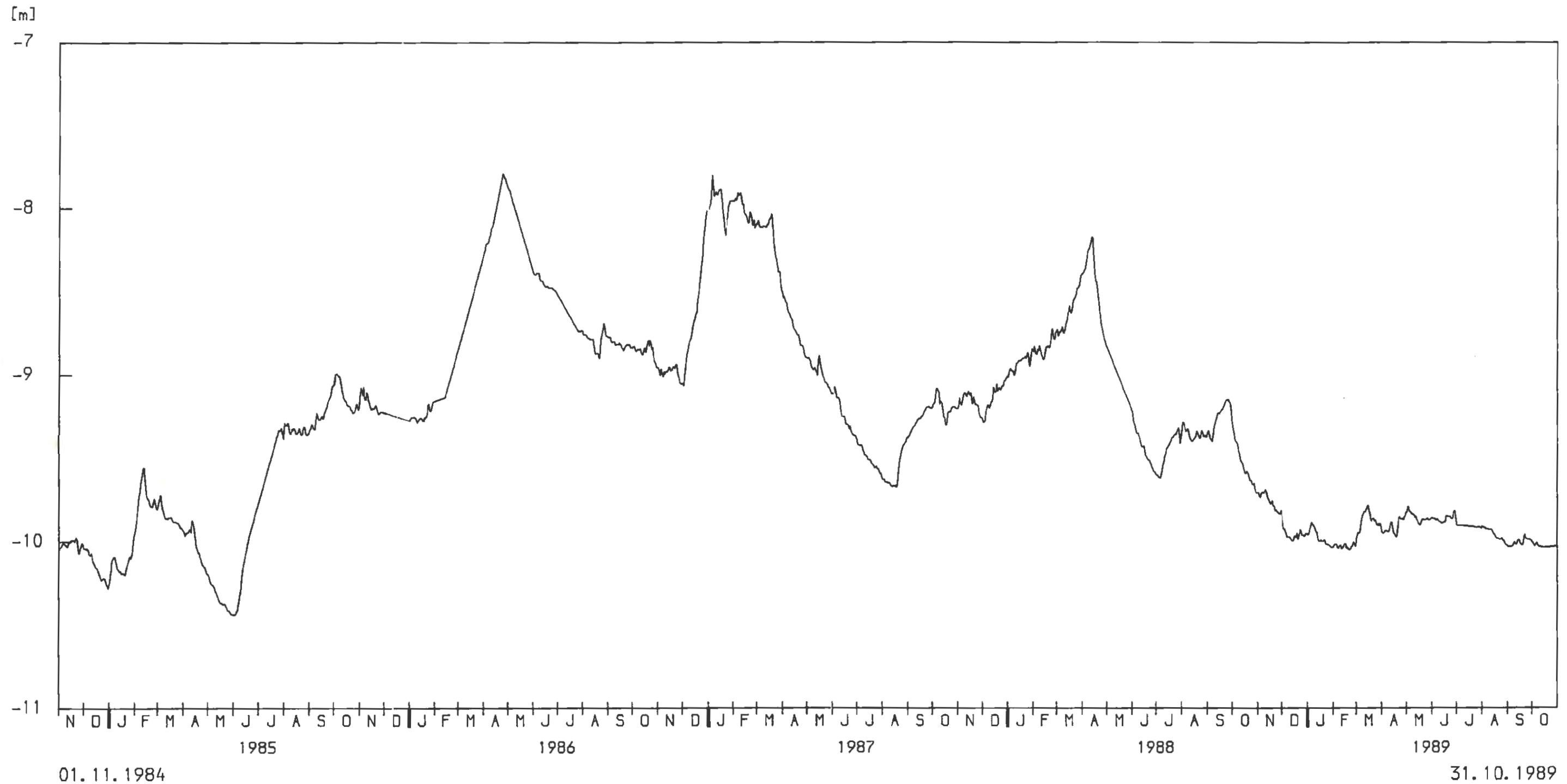
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr. ...		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels IXA der hydrologischen Jahre 1985-1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	9
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				



Grundwasserganglinie des Pegels 2407

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 2407 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	10
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

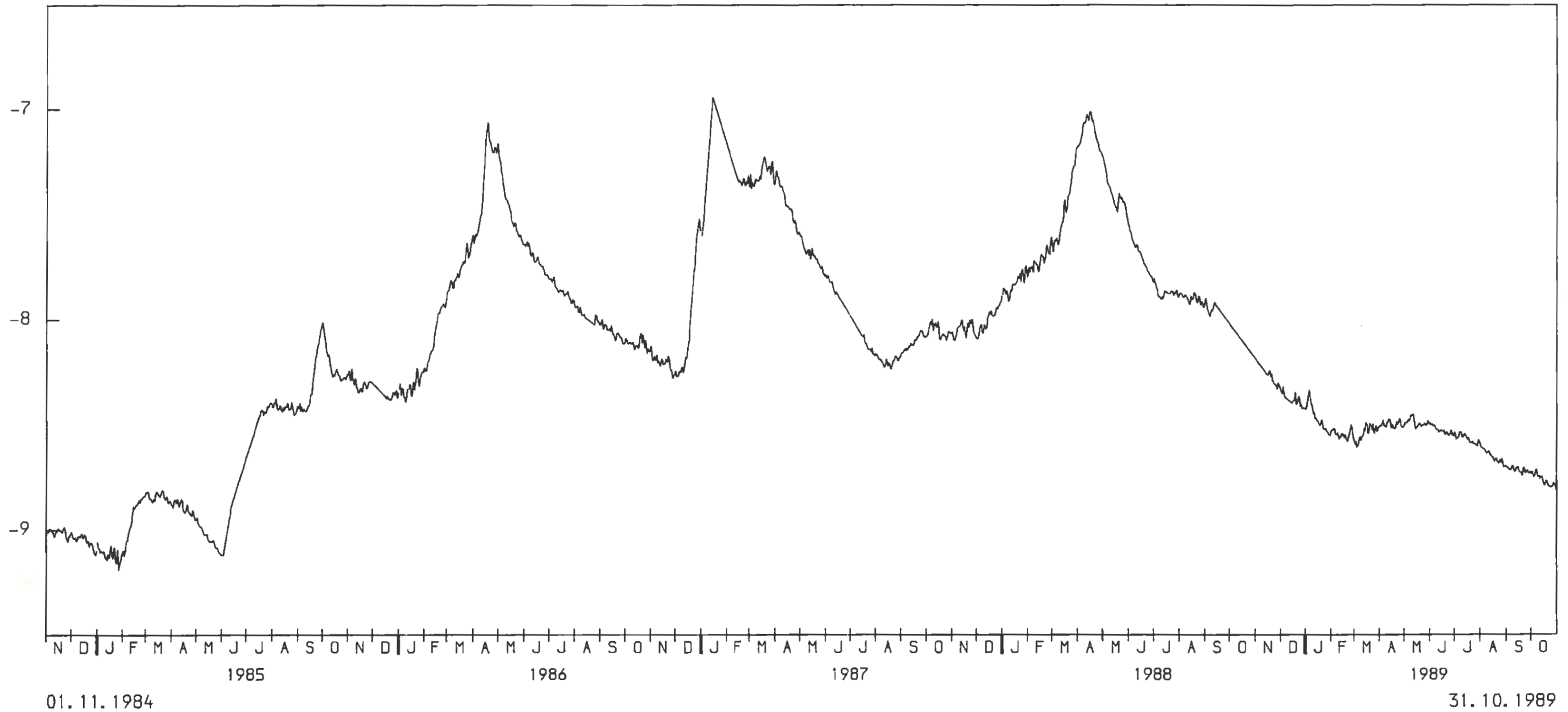


Grundwasserganglinie des Pegels 2210

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 2210 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 25	11
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

[m]

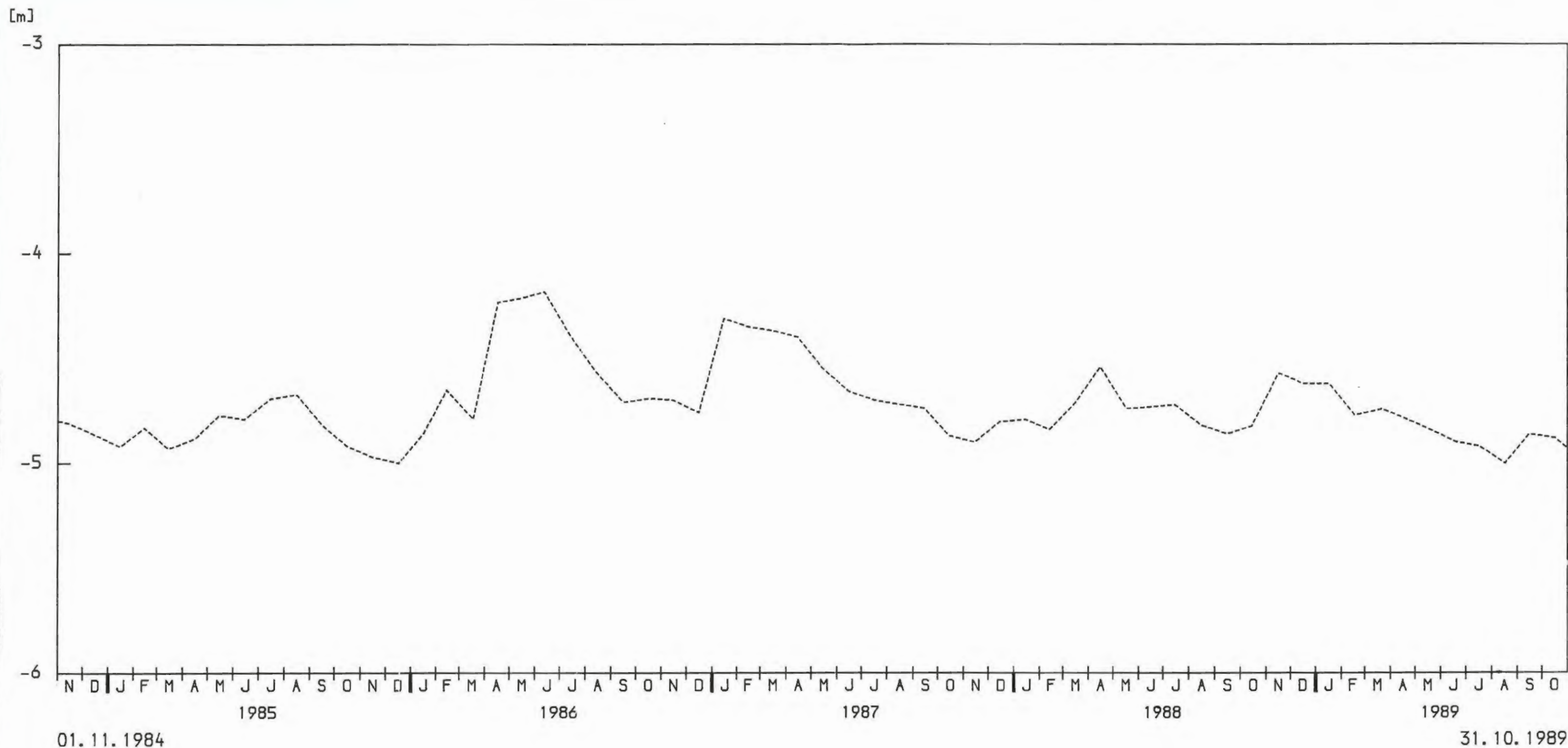


Grundwasserganglinie des Pegels VI

—	Mittelwerte
- - -	Handmessungen


Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelblatt: Grundwasserganglinie des Pegels VI der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	12
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

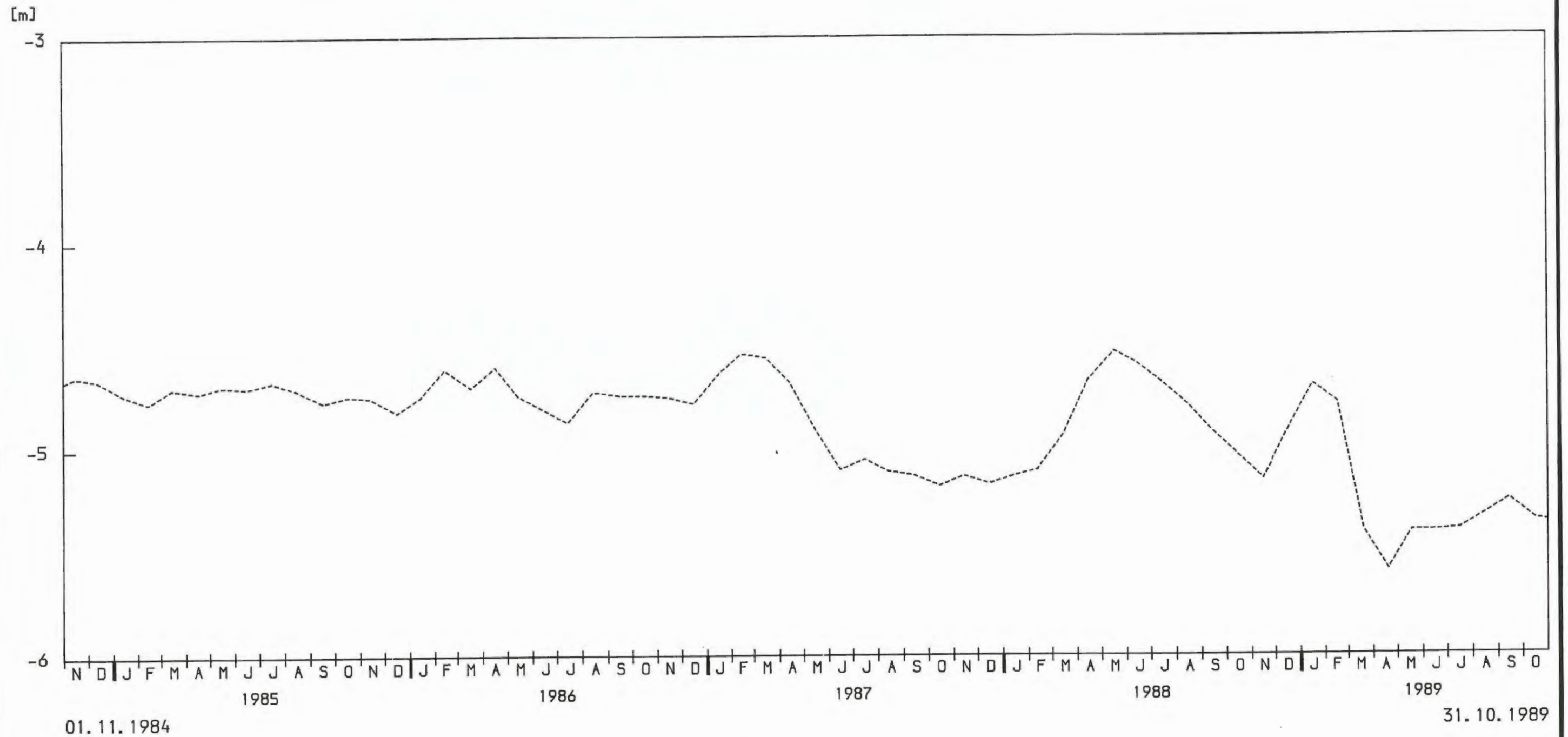




Grundwasserganglinie des Pegels 2321

—	Mittelwerte
- - -	Handmessungen

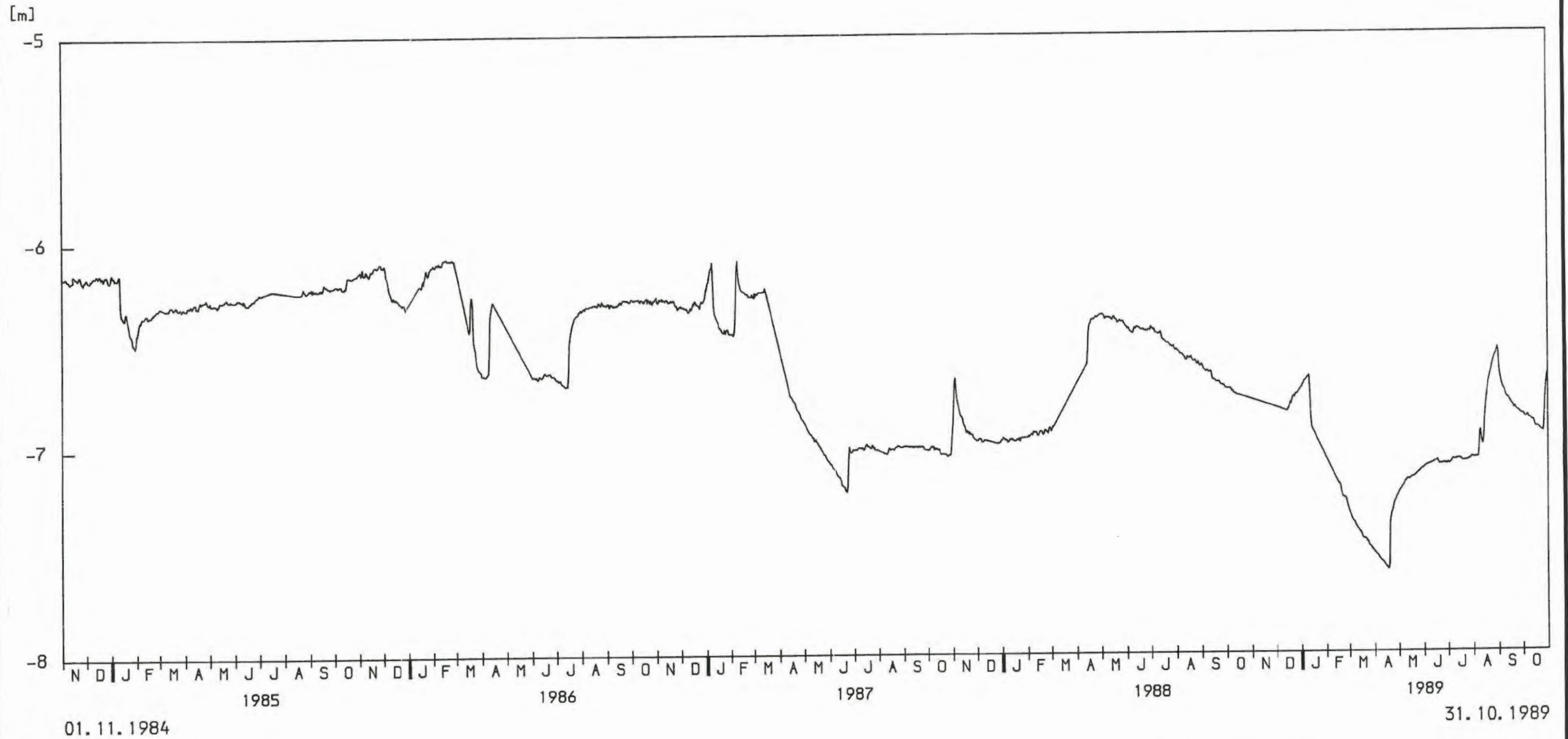
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 2321 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	13
gez.	2/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Grundwasserganglinie des Pegels 2393


— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

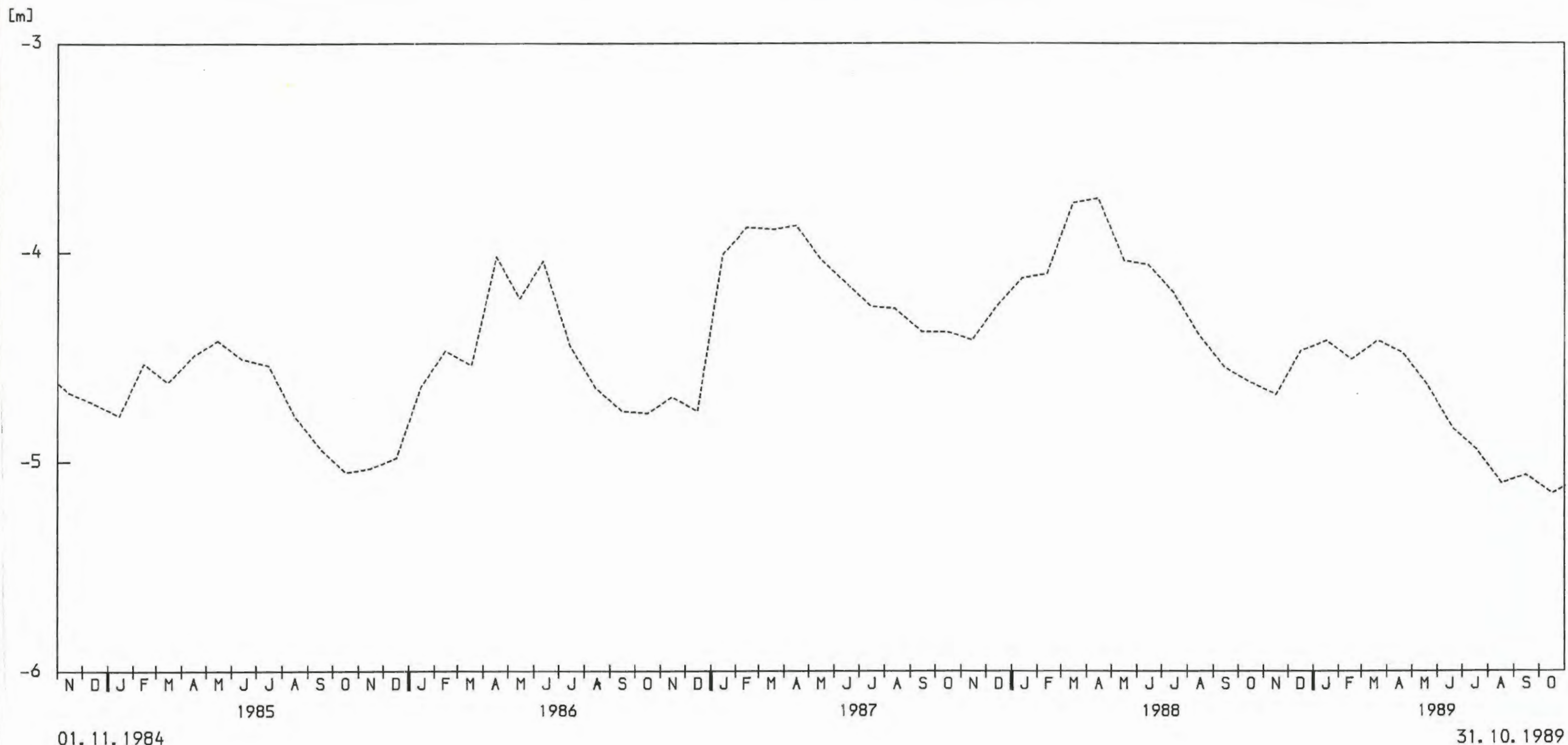
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 2393 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	14
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				



Grundwasserganglinie des Pegels V

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

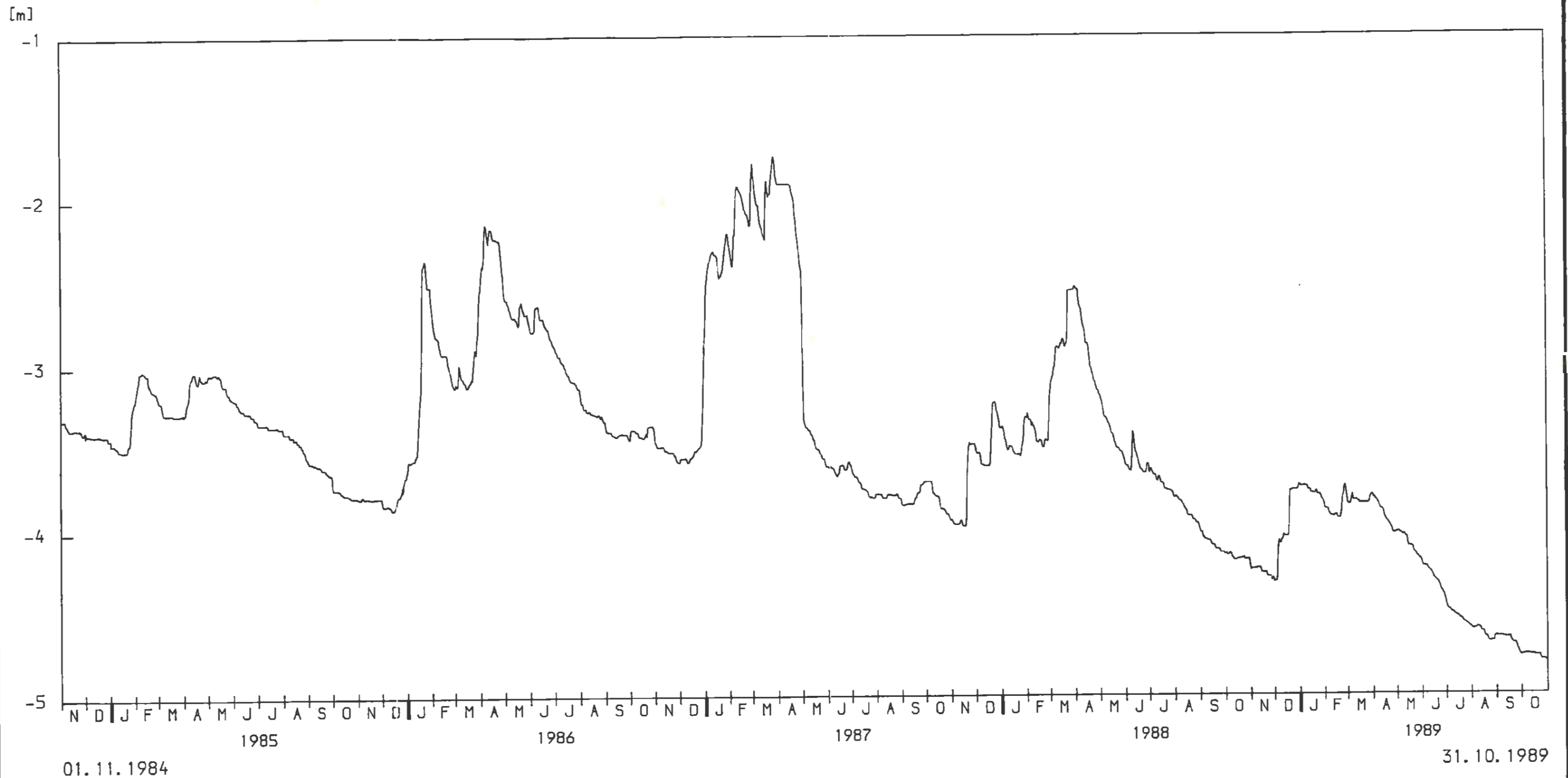
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels V der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	15
gez.	2/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Grundwasserganglinie des Pegels 642

—	Mittelwerte
- - -	Handmessungen

Projekt:		Schachanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 642 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
bearb.	Datum	Name	Maßstab	Anlage
gez.	2/91		1:20	16
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefagerung				

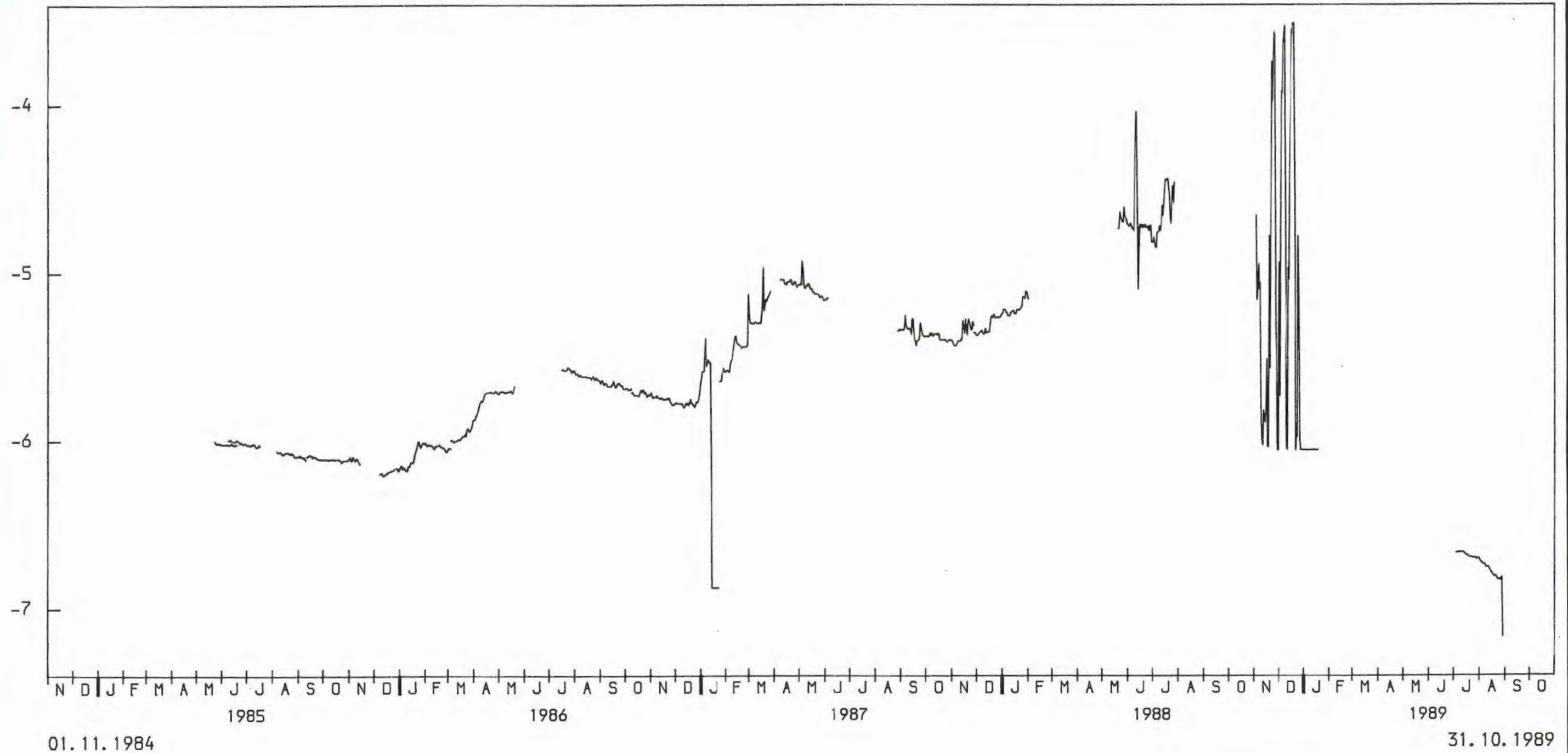


Grundwasserganglinie des Pegels 173

— Mittelwerte  
 - - - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 173 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 25	17
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

[m]

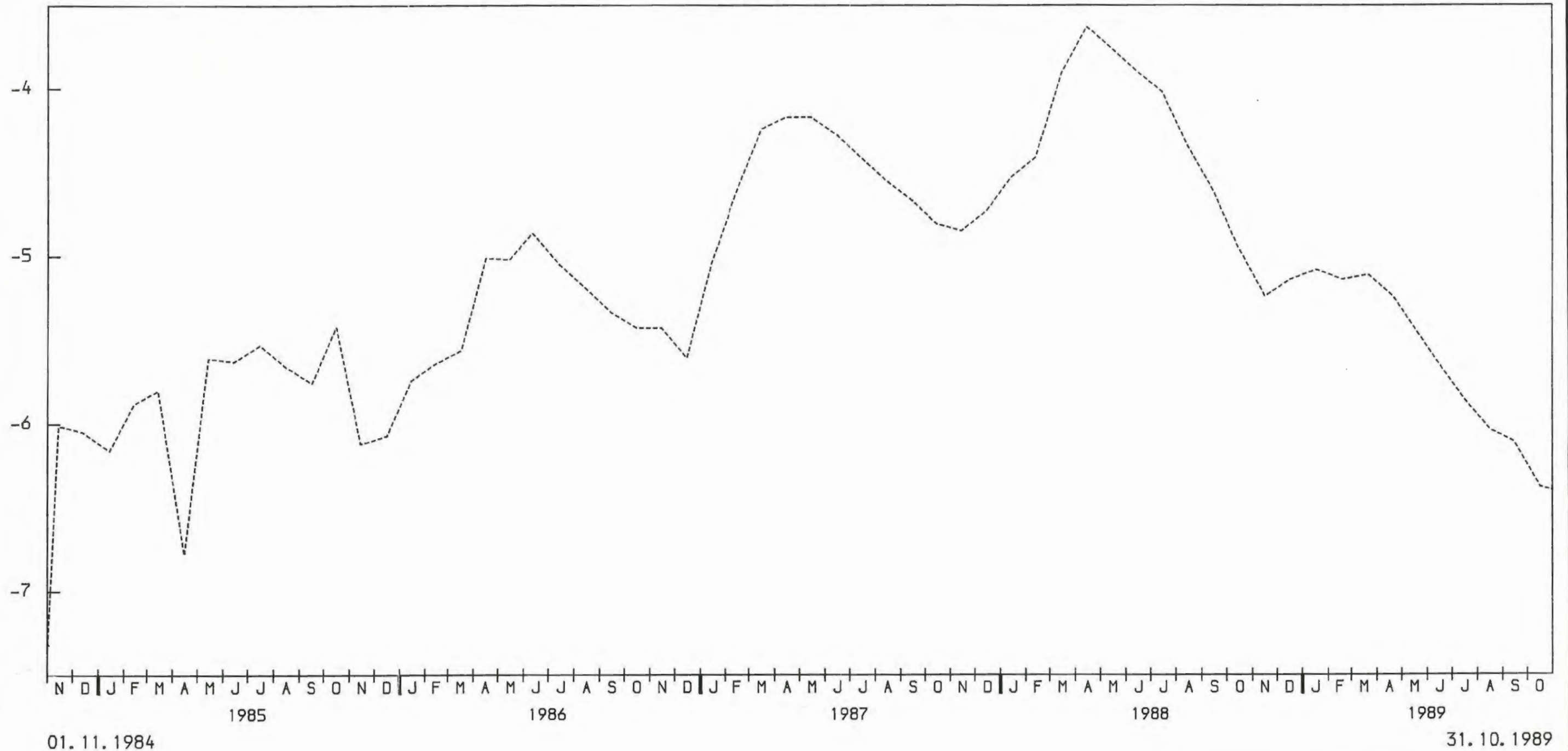


Grundwasserganglinie des Pegels I A

—	Mittelwerte
- - -	Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels IA der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 25	18
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

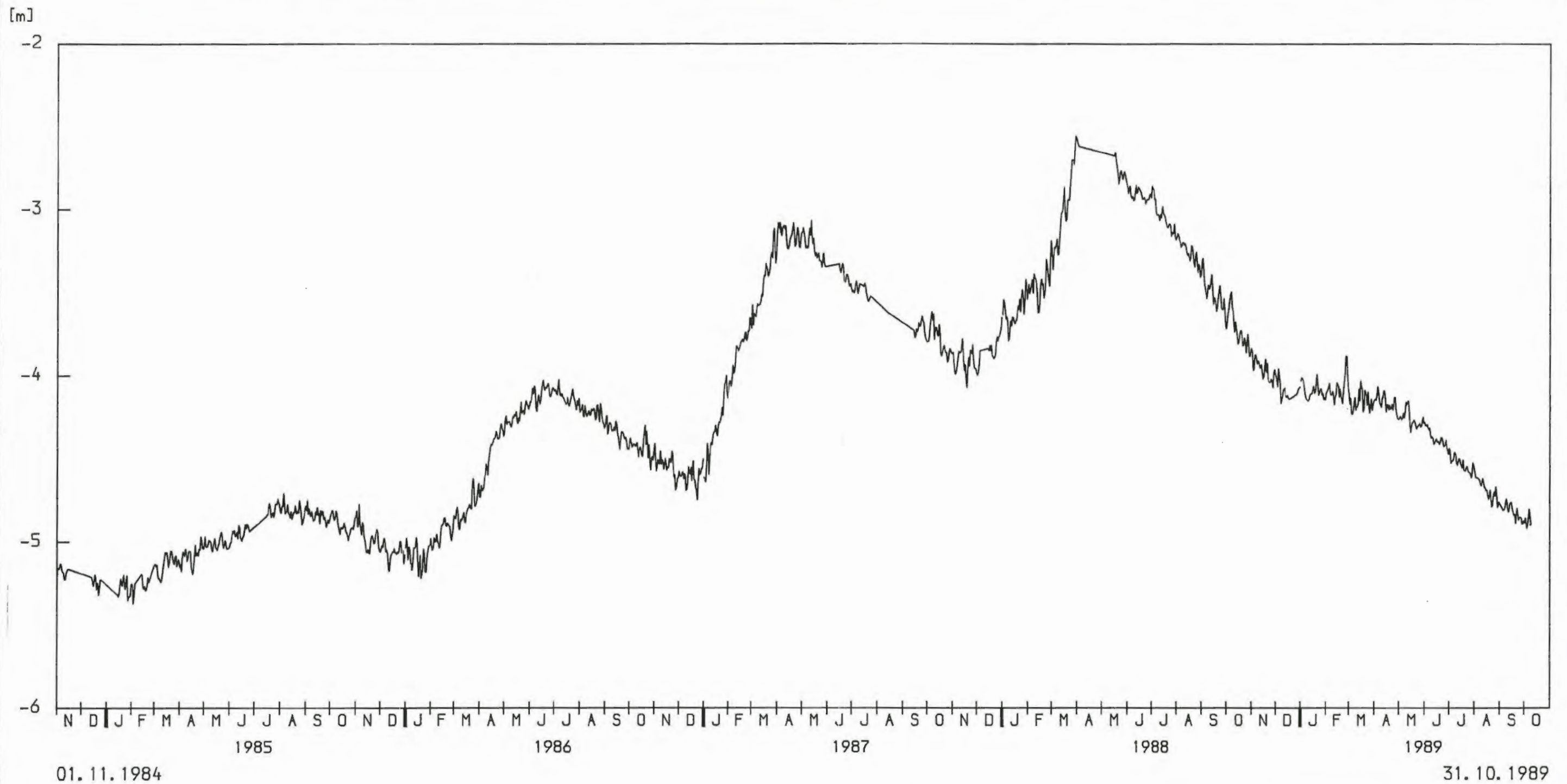
[m]



Grundwasserganglinie des Pegels 663

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter	
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr. ✓	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 663 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1: 25
gez.	2/91		Anlage 19
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			

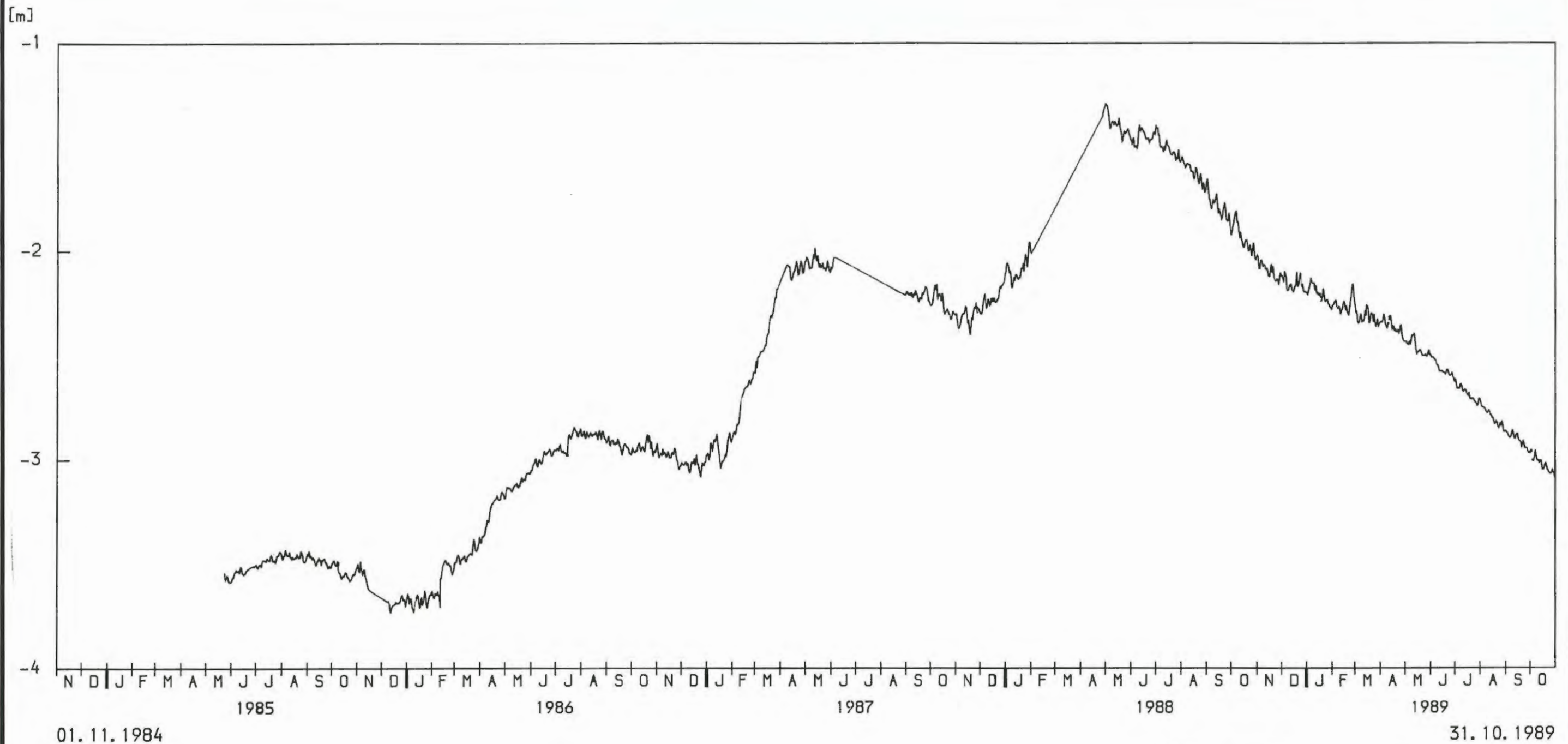


Grundwasserganglinie des Pegels III

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels III der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 25	20
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



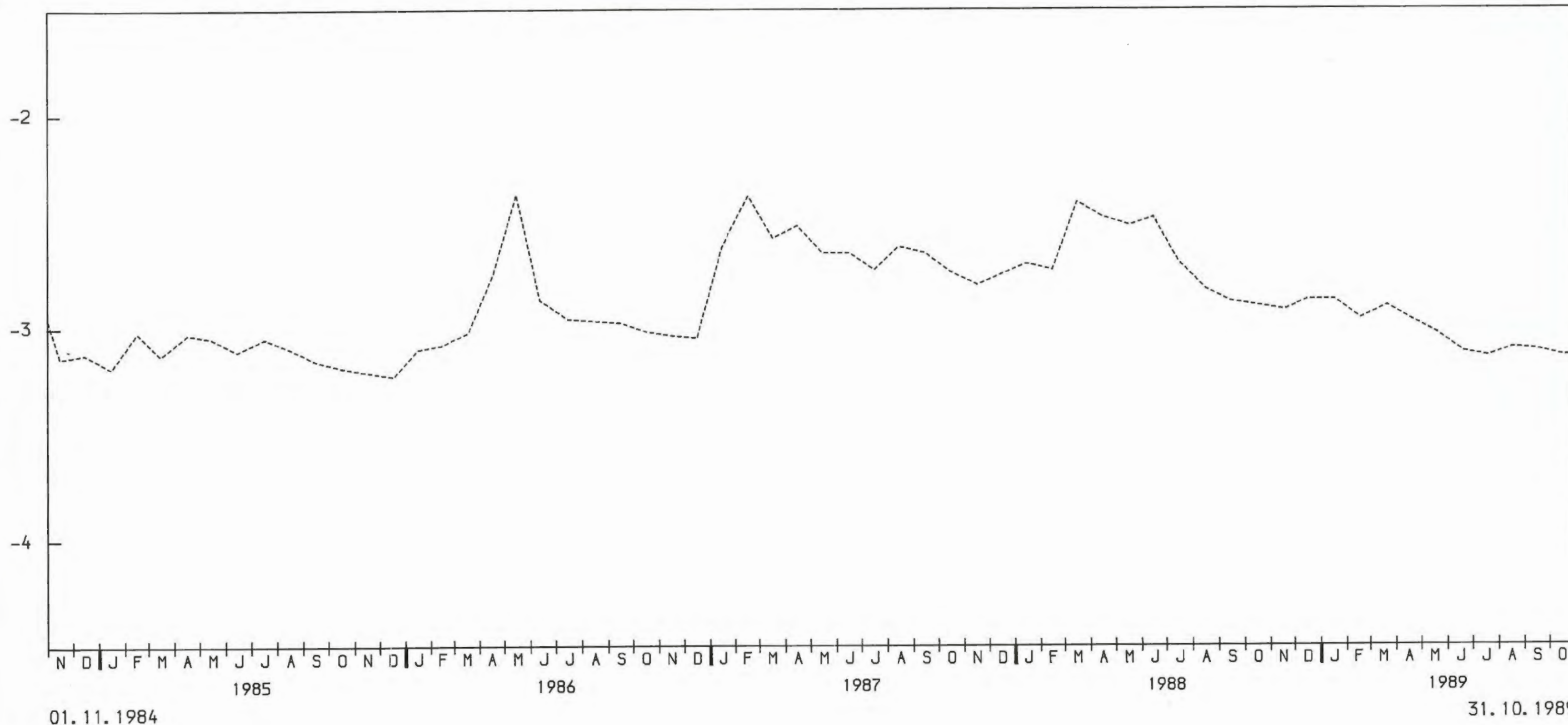


Grundwasserganglinie des Pegels X

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels X der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	21
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

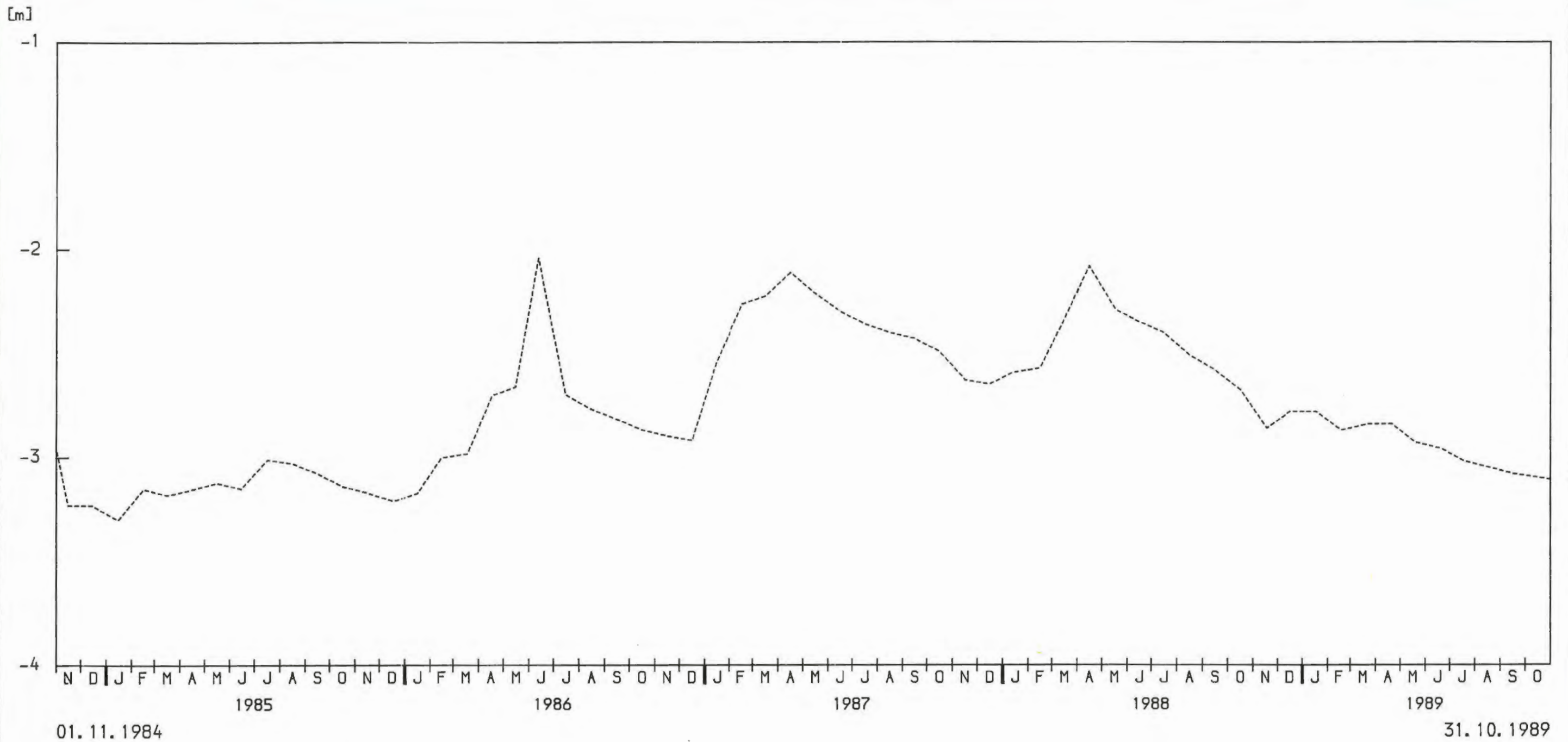
[m]



Grundwasserganglinie des Pegels 1165


— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

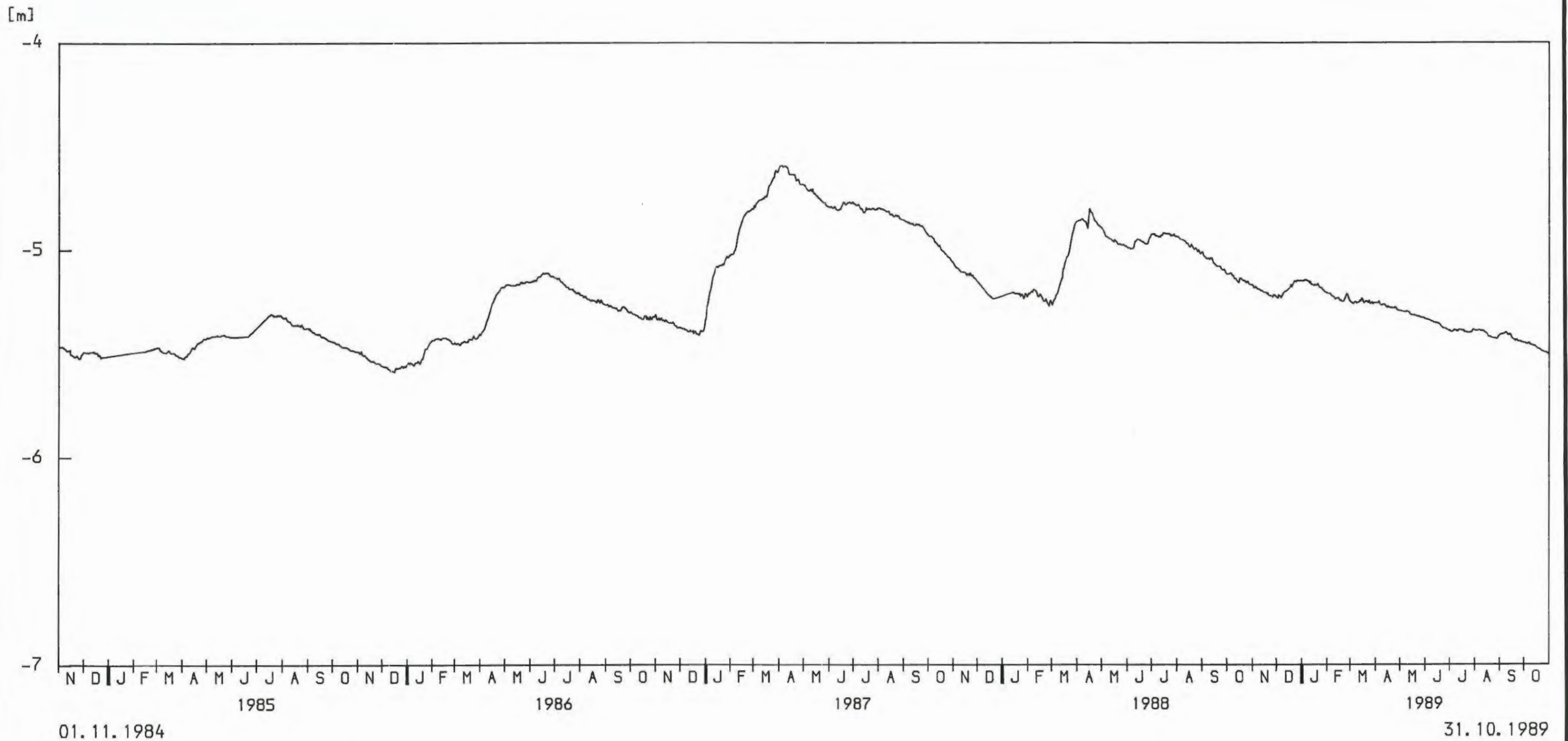
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1165 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	22
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Grundwasserganglinie des Pegels 1166


— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

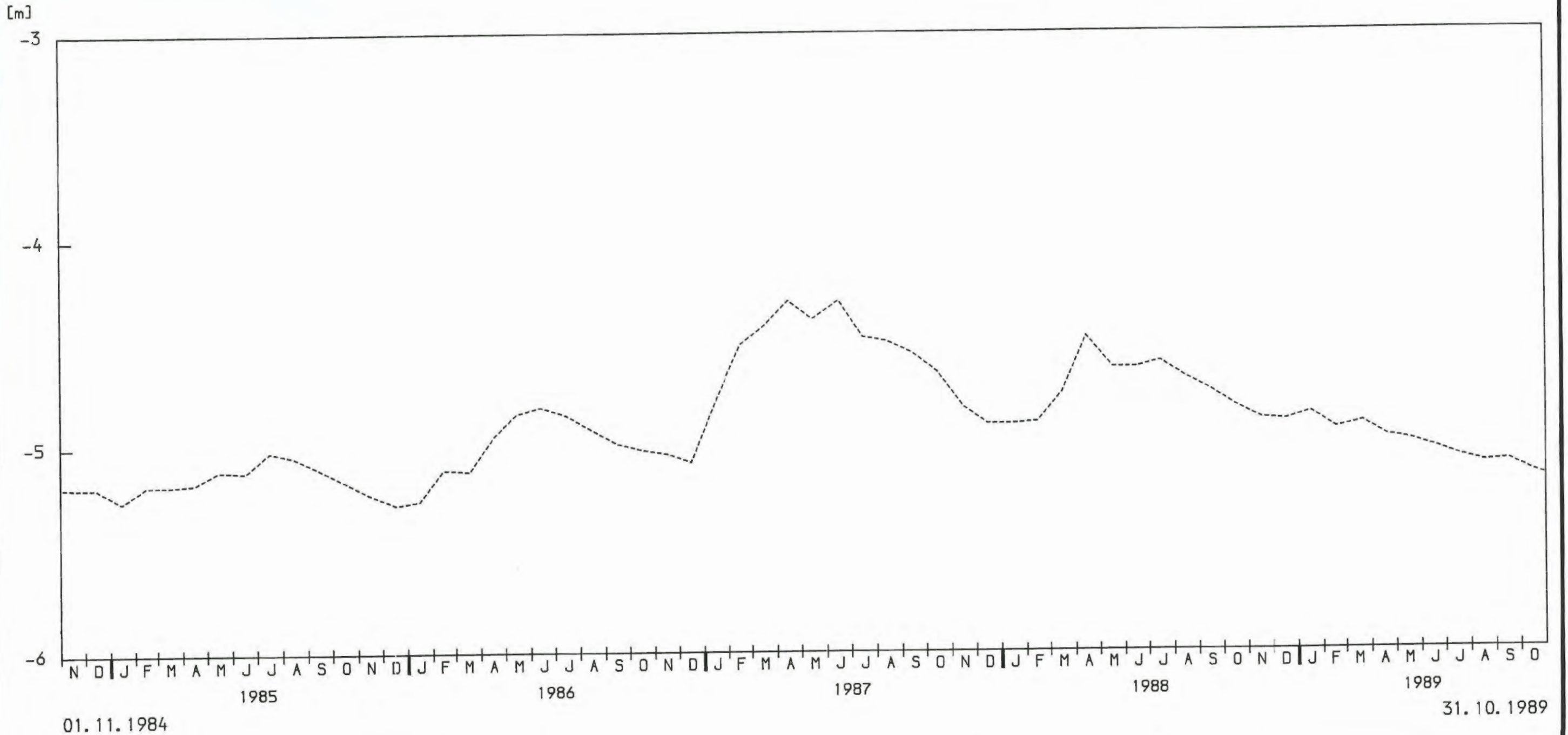
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1166 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	23
gez.	2/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				




Grundwasserganglinie des Pegels XV

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

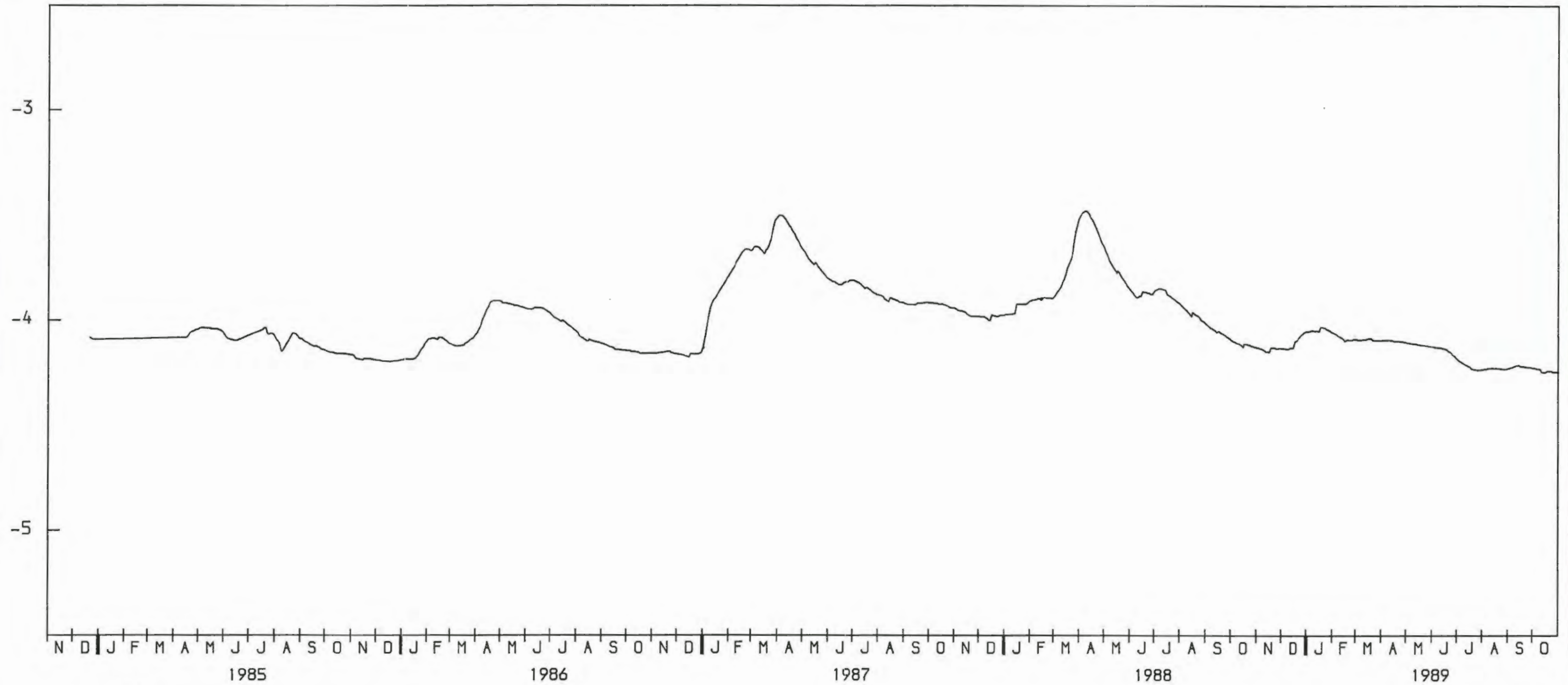
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels XV der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	24
gez.	2/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Grundwasserganglinie des Pegels XVI

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels XVI der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	25
gez.	2/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

[m]



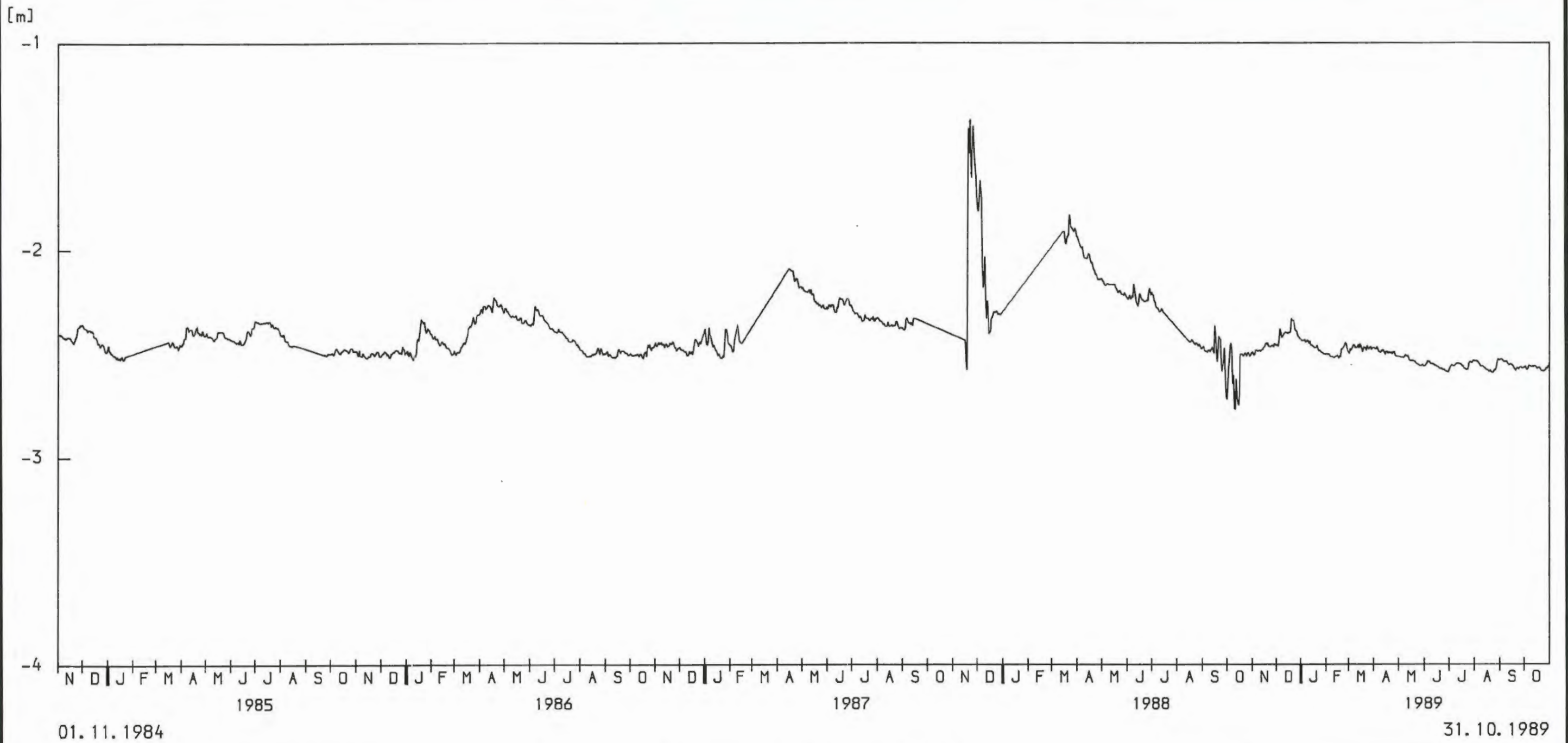
01. 11. 1984

31. 10. 1989

Grundwasserganglinie des Pegels 1367

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

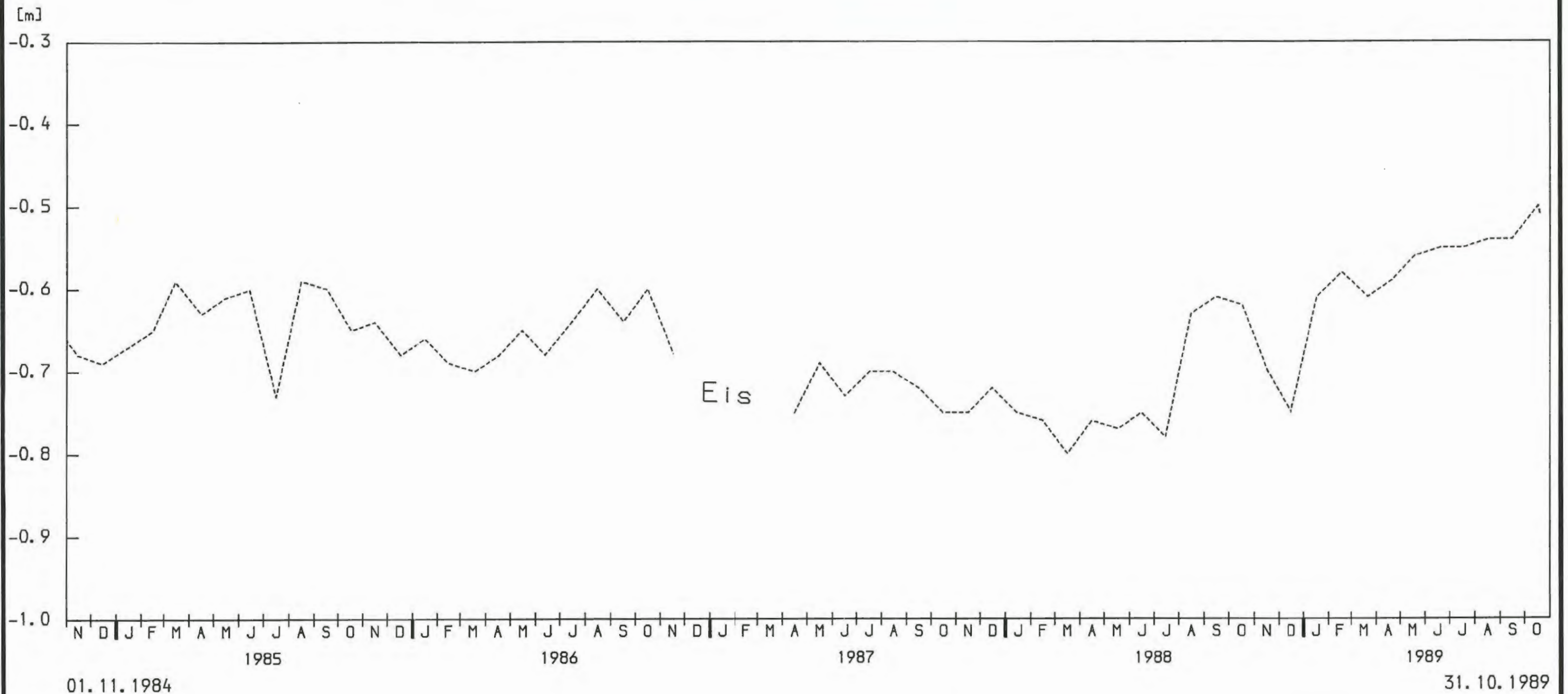
Projekt:		Schachthanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1367 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	26
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefagerung				



Grundwasserstandsganglinie des Pegels 1365

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung: Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1365 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989				
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	27
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

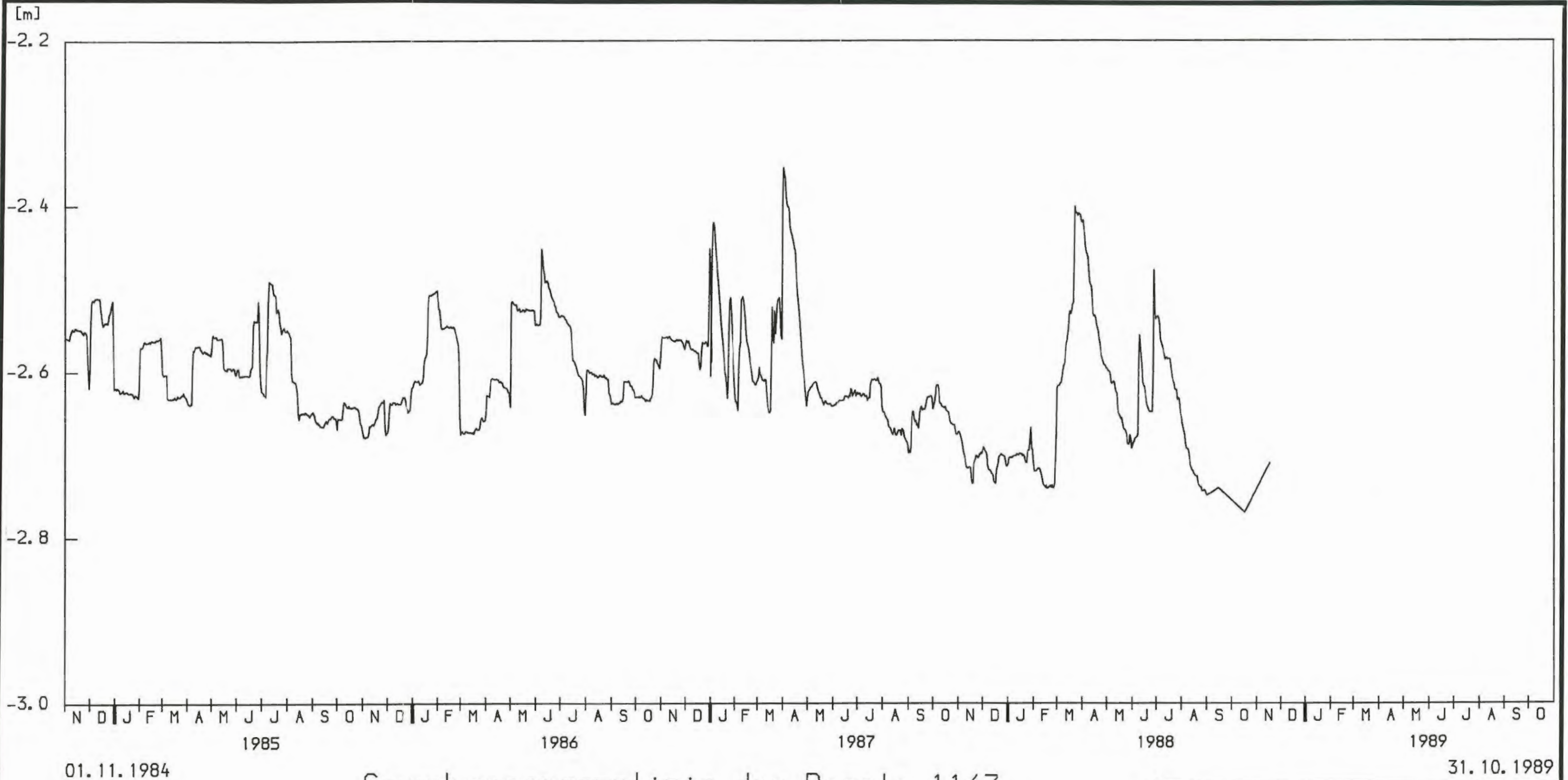


Grundwasserganglinie des Pegels 1370

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung: Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien				
Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1370 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989				
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:5	28
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

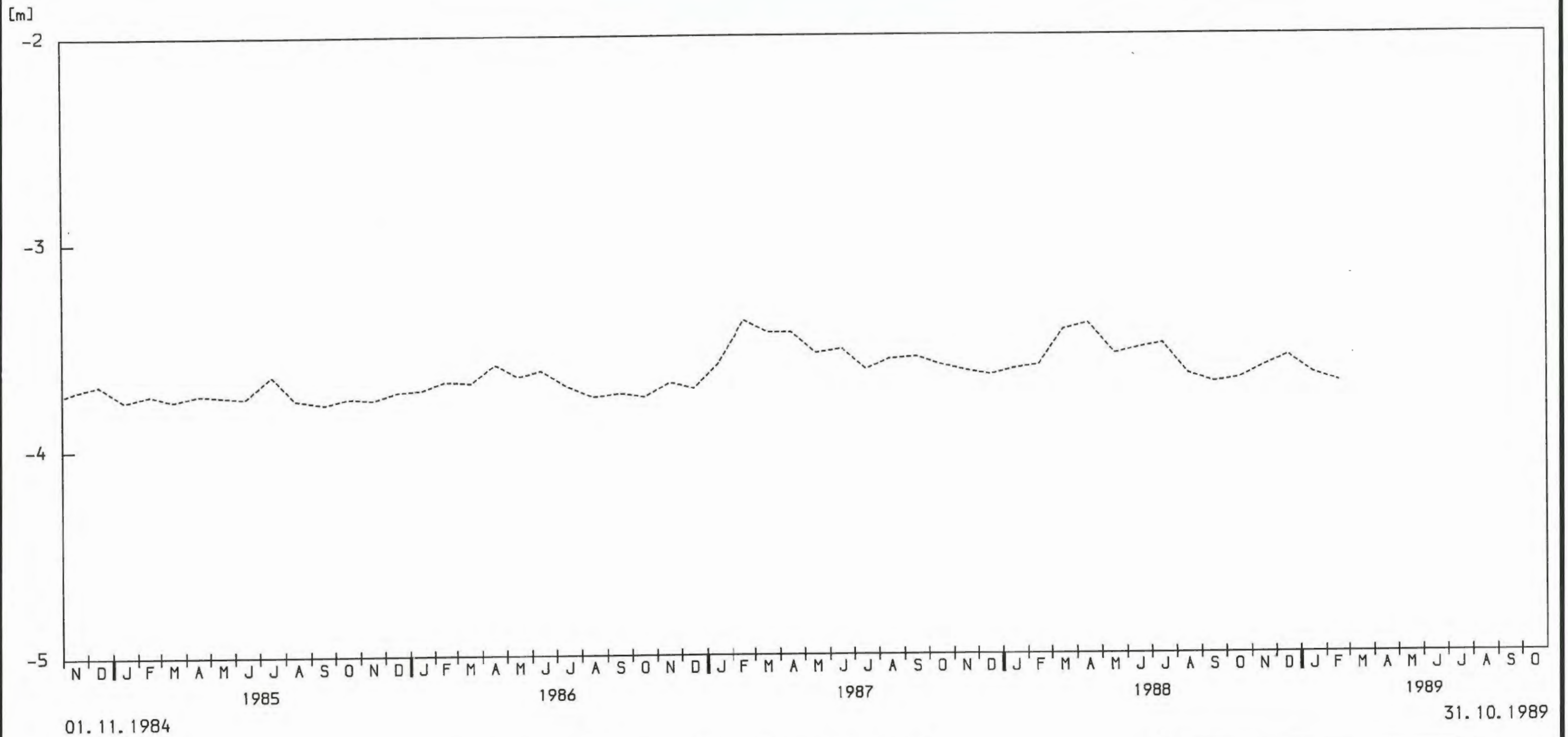




Grundwasserganglinie des Pegels 1167

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1167 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:5	29
gez.	2/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenergie				

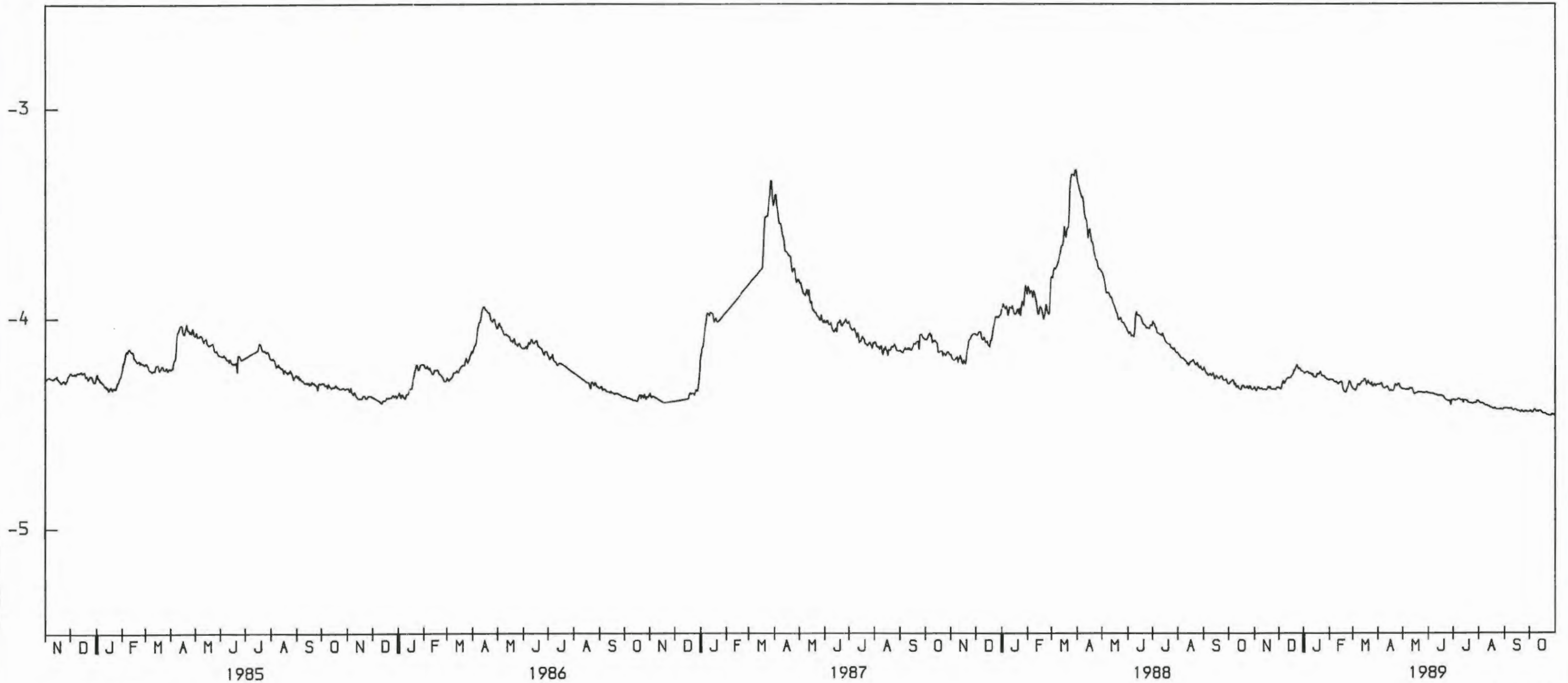


Grundwasserganglinie des Pegels 1168

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1168 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	30
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

[m]



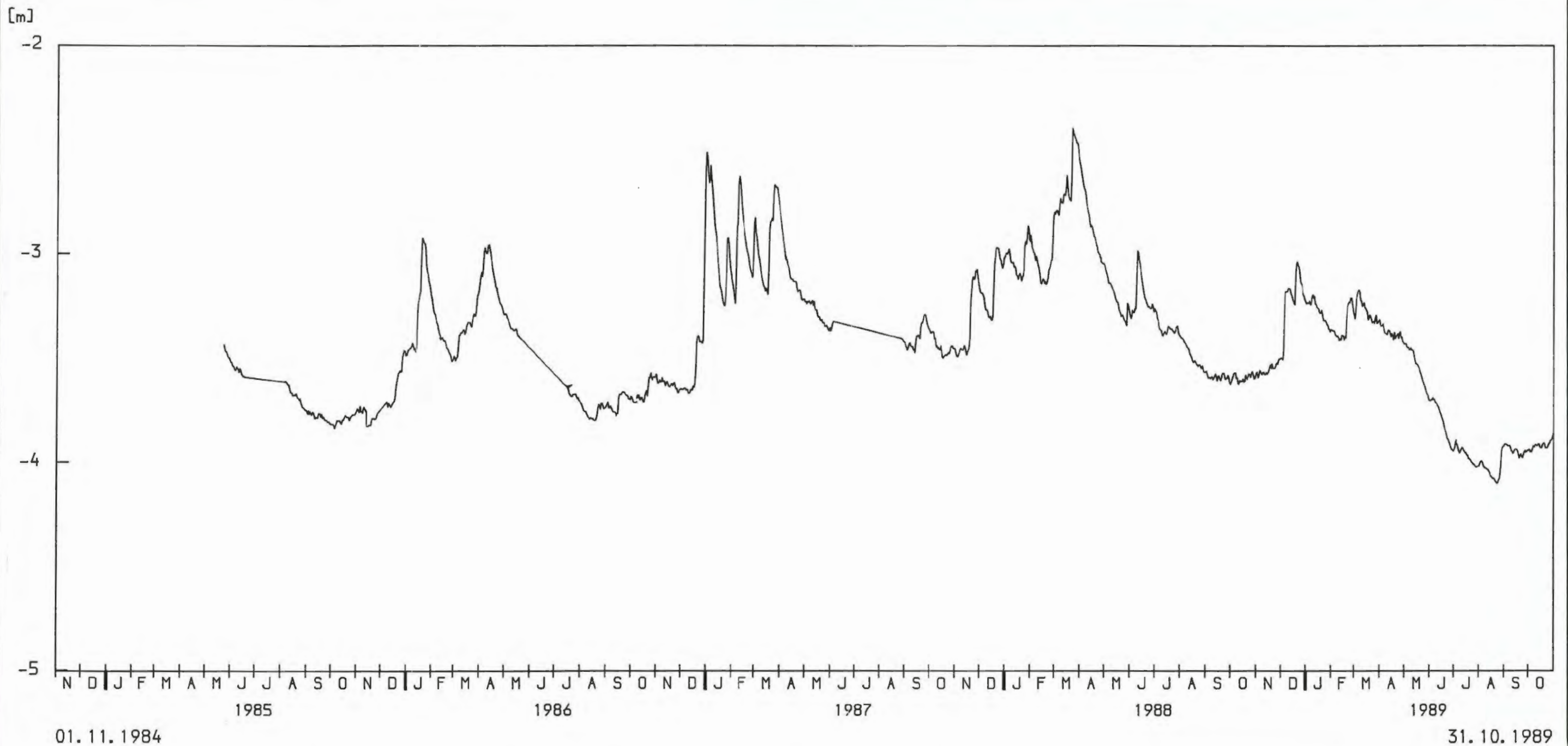
01. 11. 1984

31. 10. 1989

### Grundwasserganglinie des Pegels XVII

—	Mittelwerte
- - -	Handmessungen

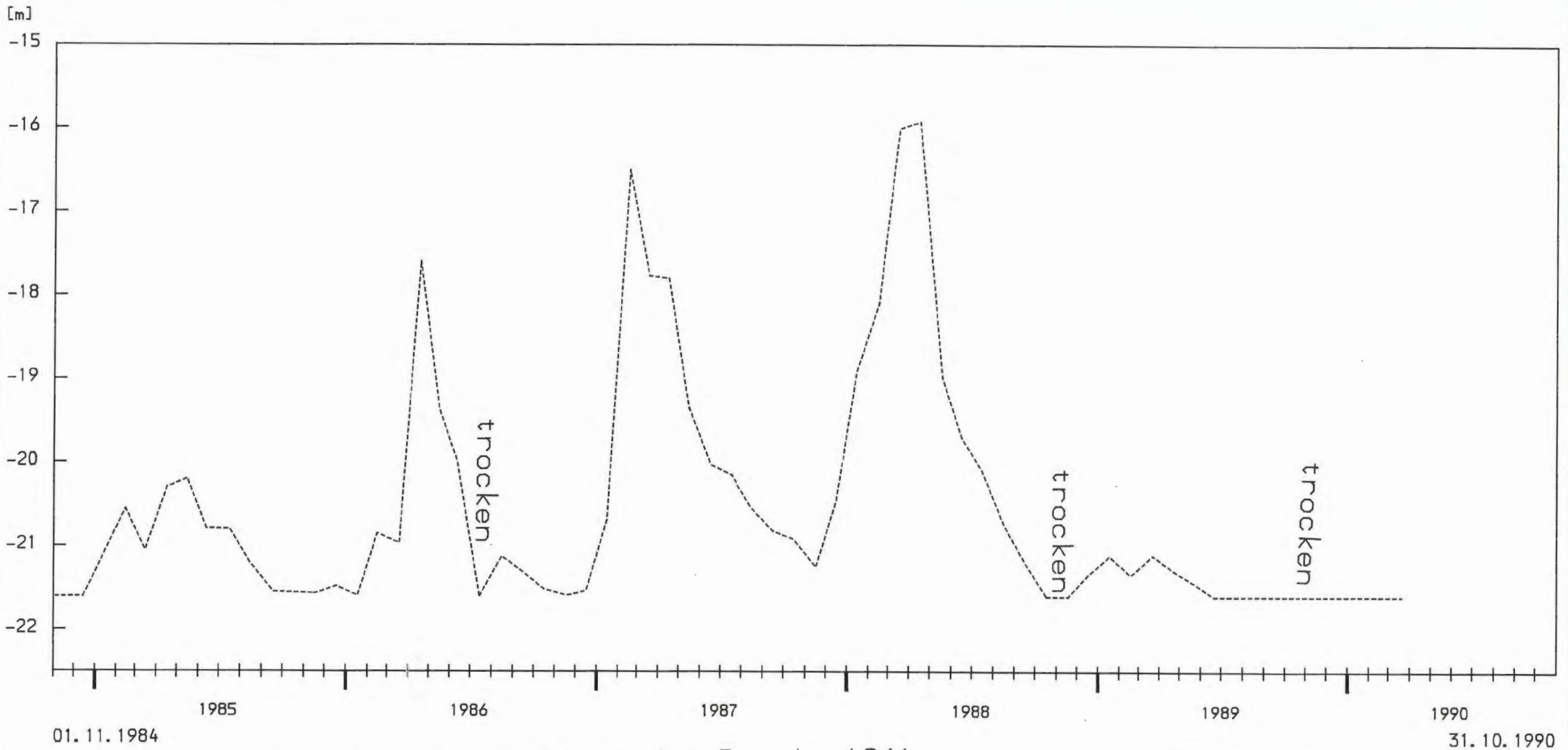
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels XVII der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 20	31
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Grundwasserstandsganglinie des Pegels XIX

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

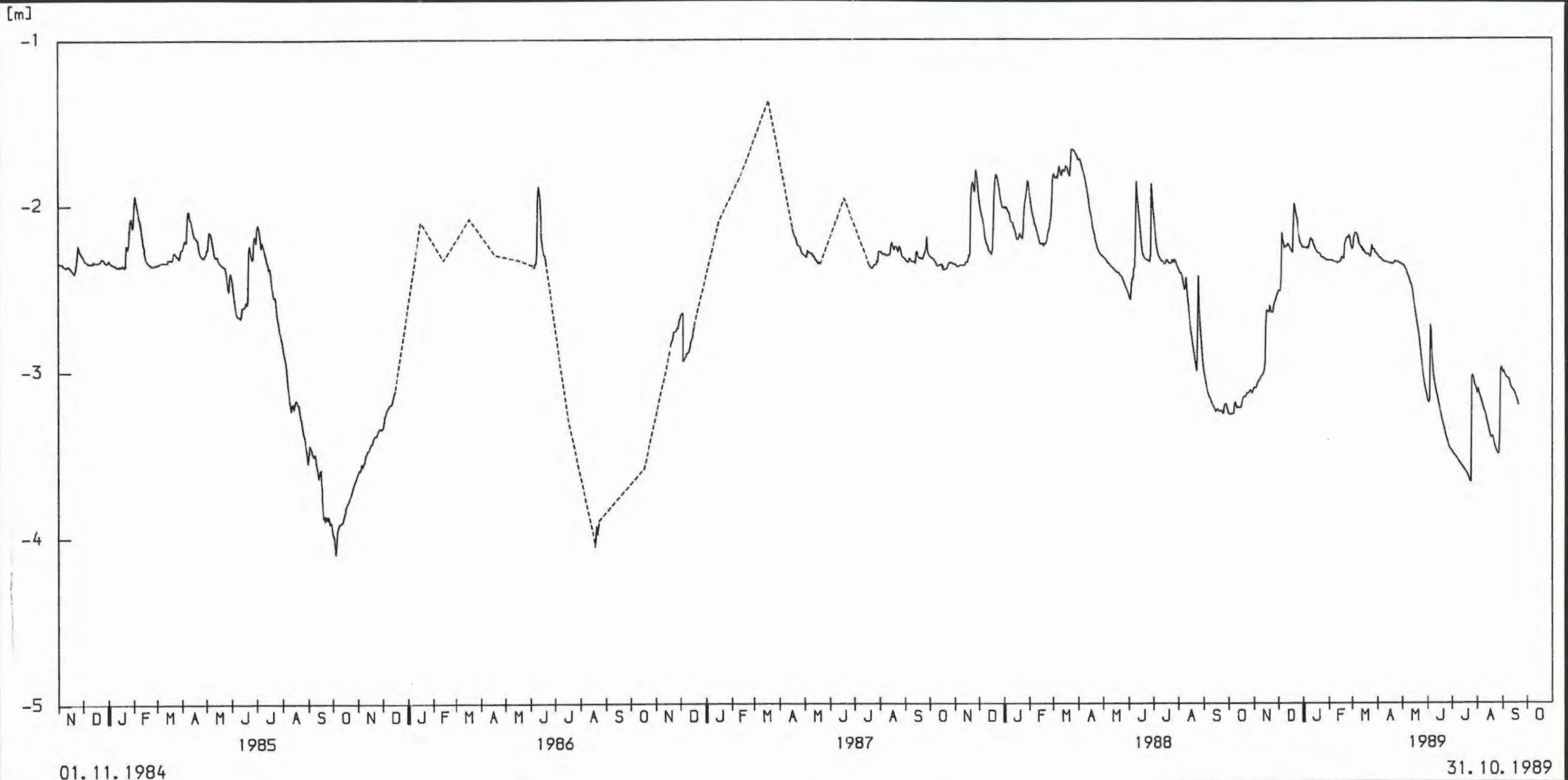
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels XIX der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	32
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Grundwasserganglinie des Pegels 1261

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

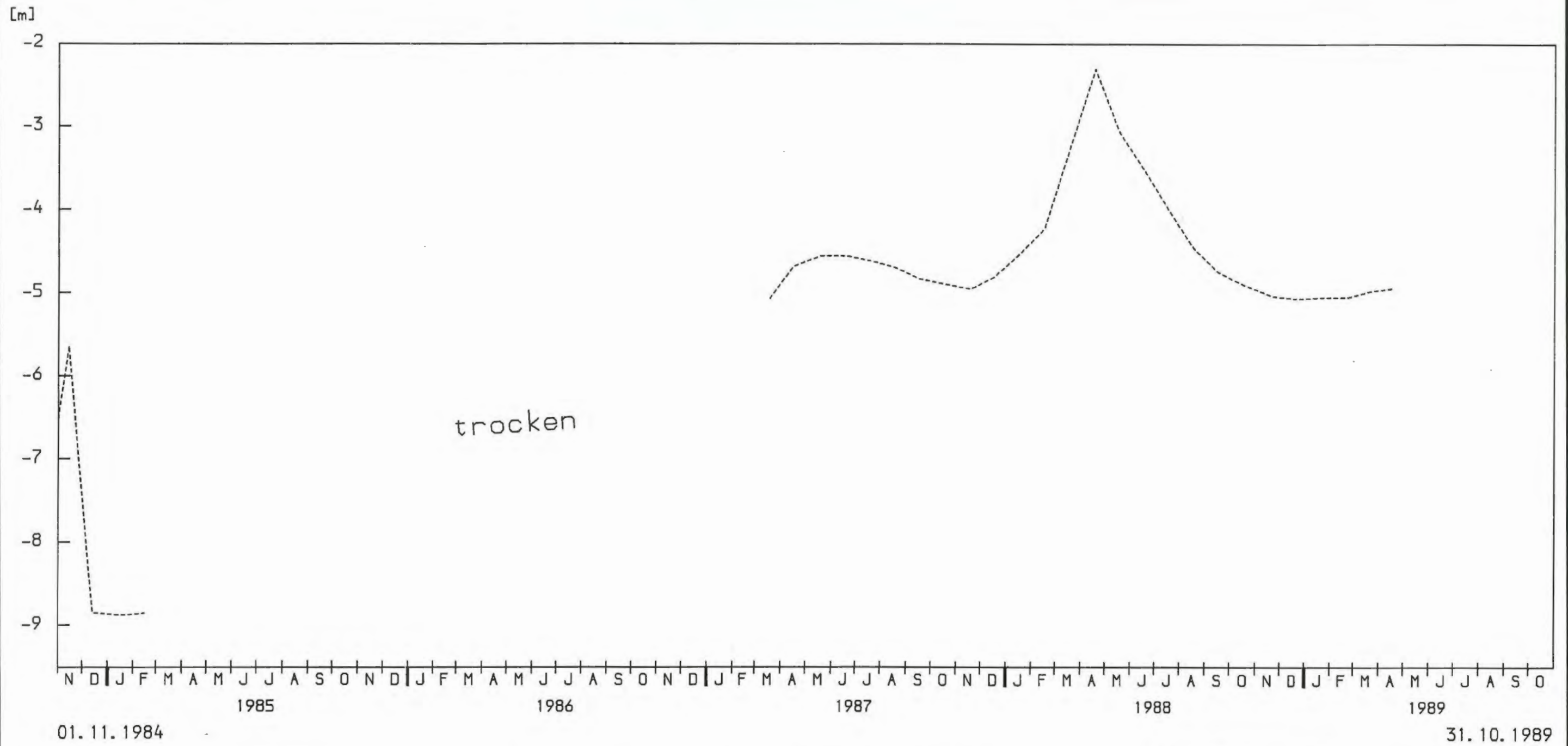
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162,46 Arbeitspaket Nr. .			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1261 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1: 50
gez.	2/91		Anlage 33
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



Grundwasserganglinie des Pegels 1130

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1130 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 25	34
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

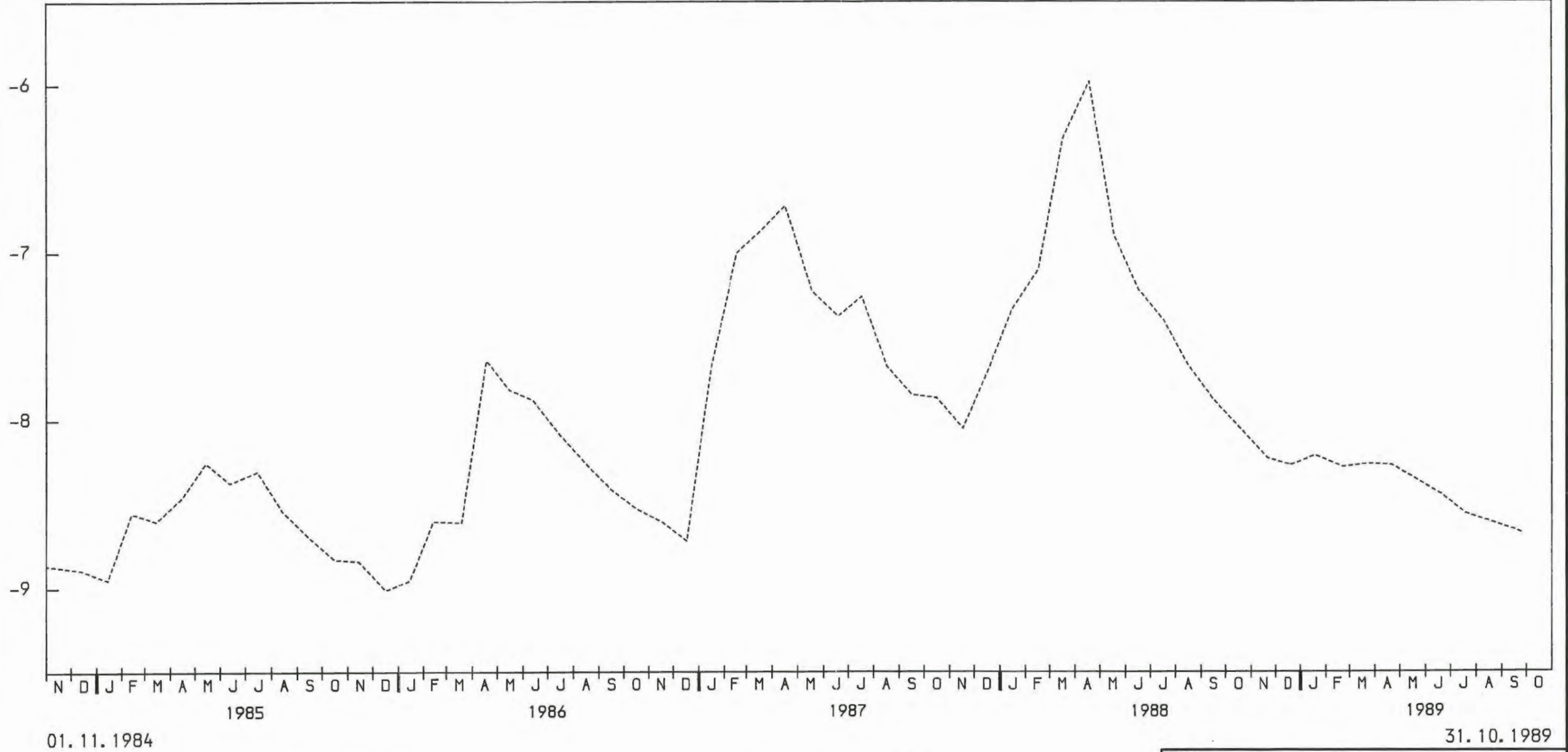


Grundwasserstandsganglinie des Pegels 1109

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt:		Schachanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1109 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:50	35
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				

[m]

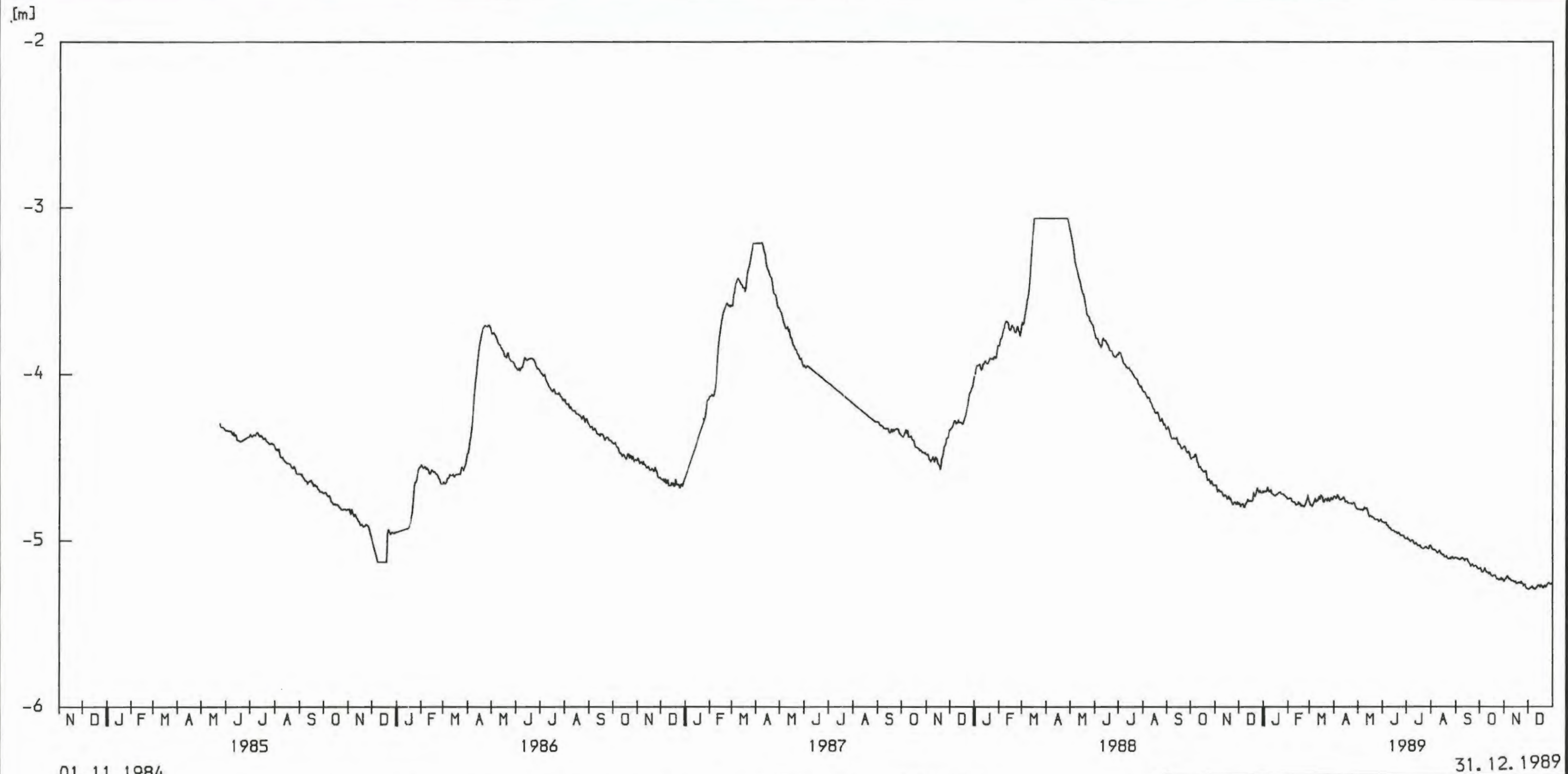


Grundwasserganglinie des Pegels 1111

— Mittelwerte  
 - - - - Handmessungen

Projekt:		Schachthanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1111 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 25	36
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



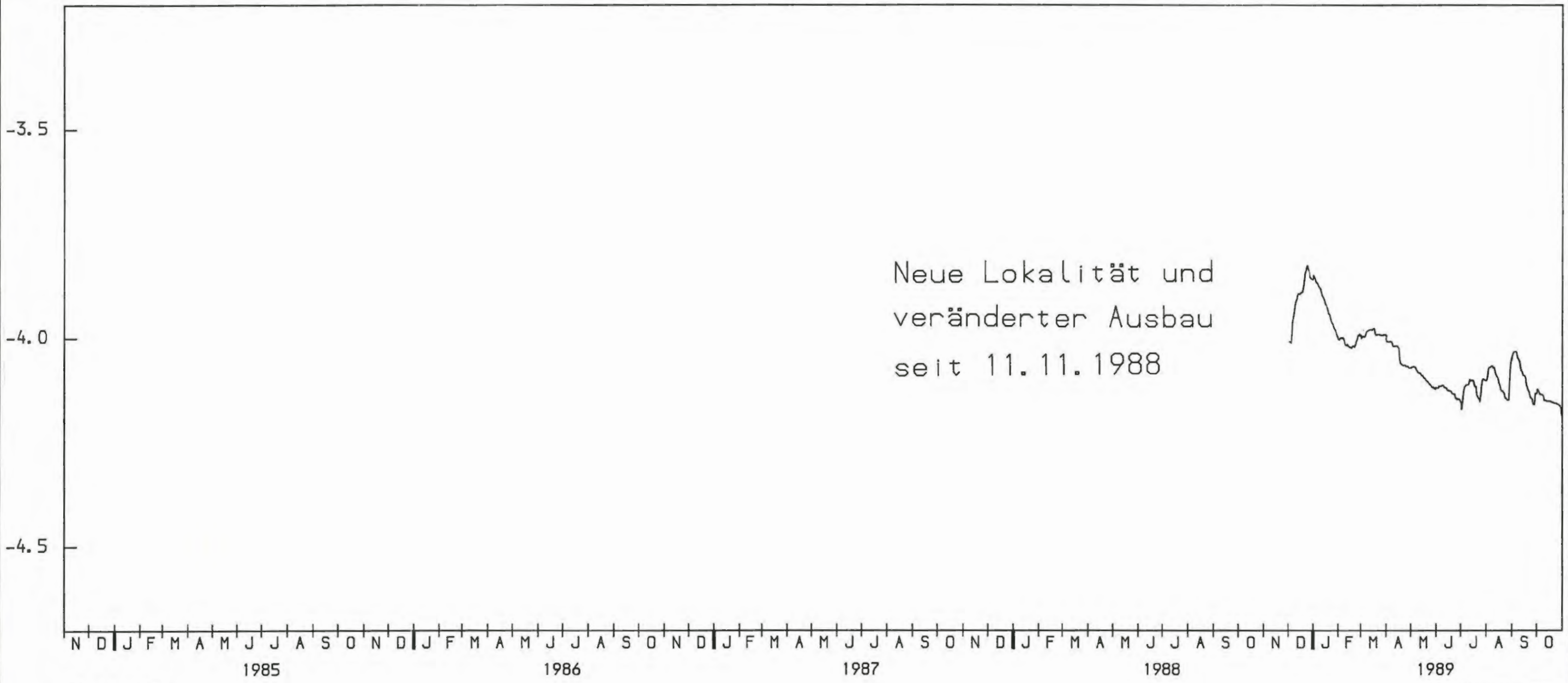


Grundwasserganglinie des Pegels XVIII

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung: Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels XVIII der hydrologischen Jahre 1985 - 1989				
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 25	37
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				


[m]



Neue Lokalität und  
veränderter Ausbau  
seit 11.11.1988

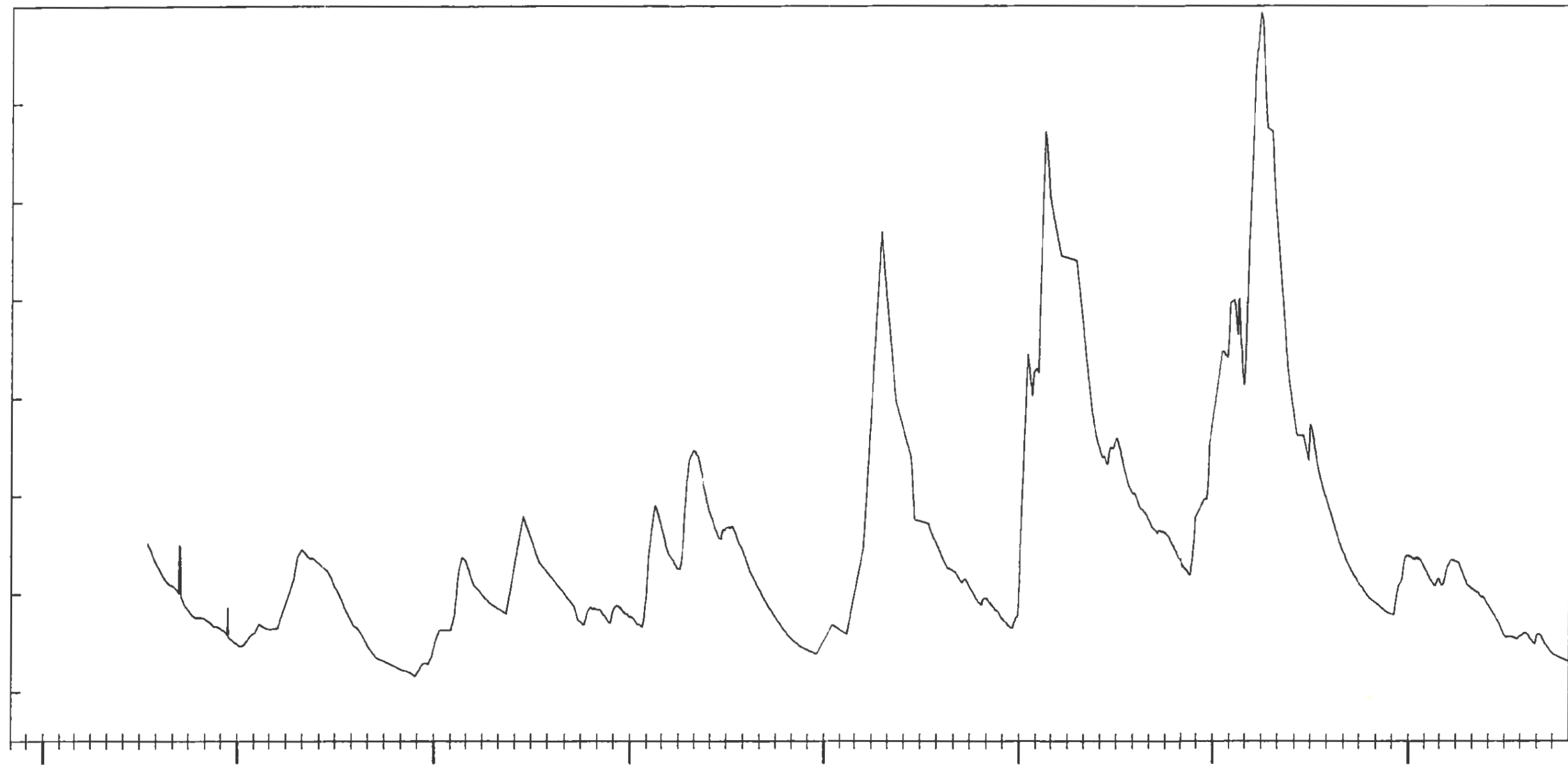
Grundwasserganglinie des Pegels 1167

— Mittelwerte  
- - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Grundwasserganglinie des Pegels 1167 der hydrologischen Jahre 1985 - 1989		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:20	38
gez.	2/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

[m]

-8  
-9  
-10  
-11  
-12  
-13  
-14  
-15



1982  
01.11.1981

1983

1984

1985

1986

1987

1988

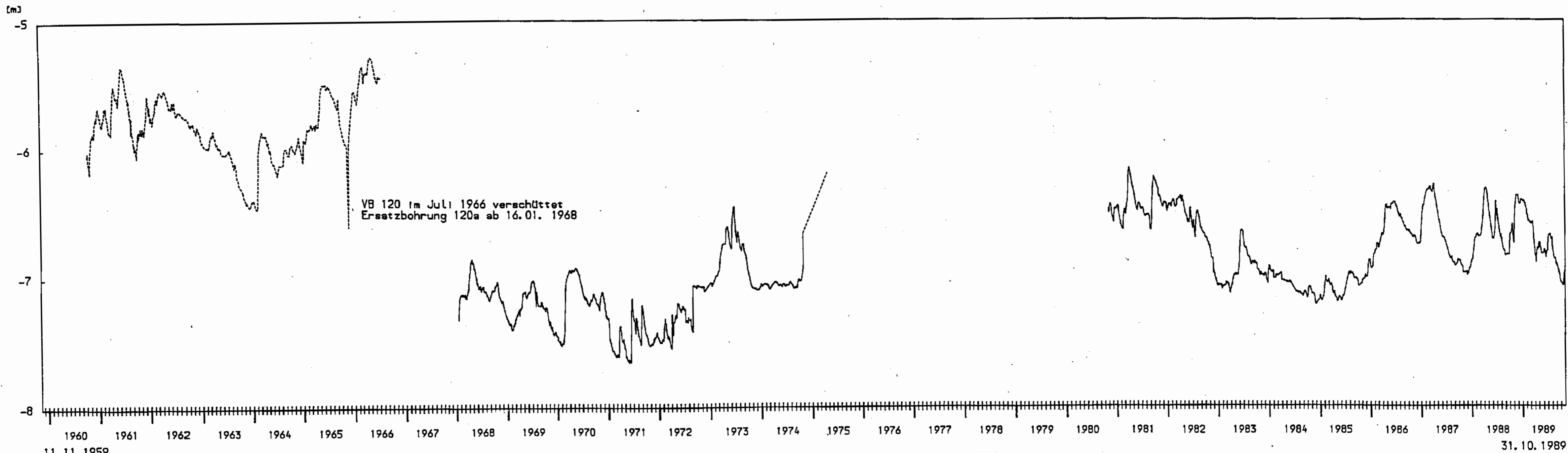
1989

31.10.1989

Grundwasserganglinie des Pegels 1272

— Mittelwerte  
- - - Handmessungen

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr. ...		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1272		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:50	39
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

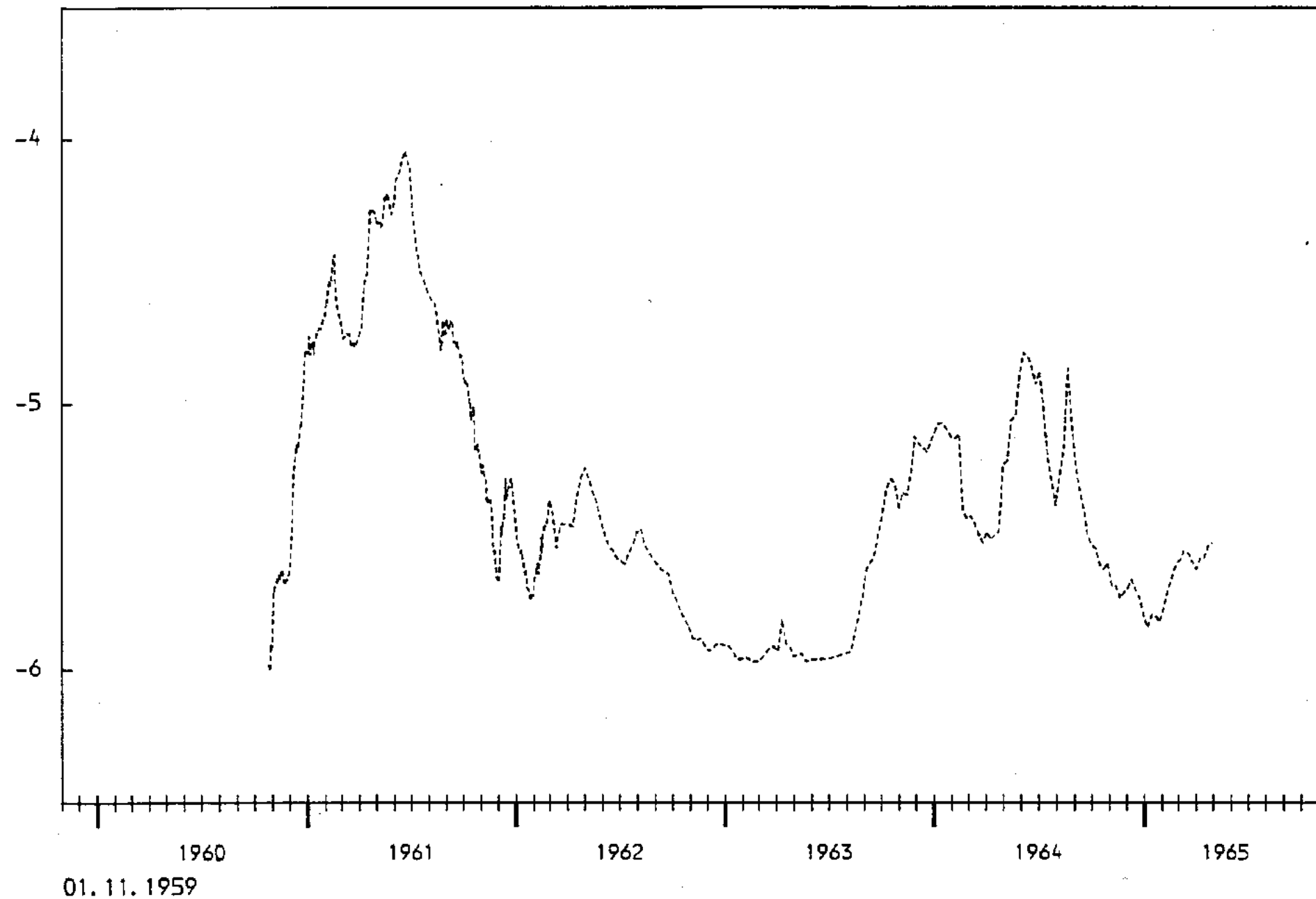


Grundwasserganglinie des Pegels 2384

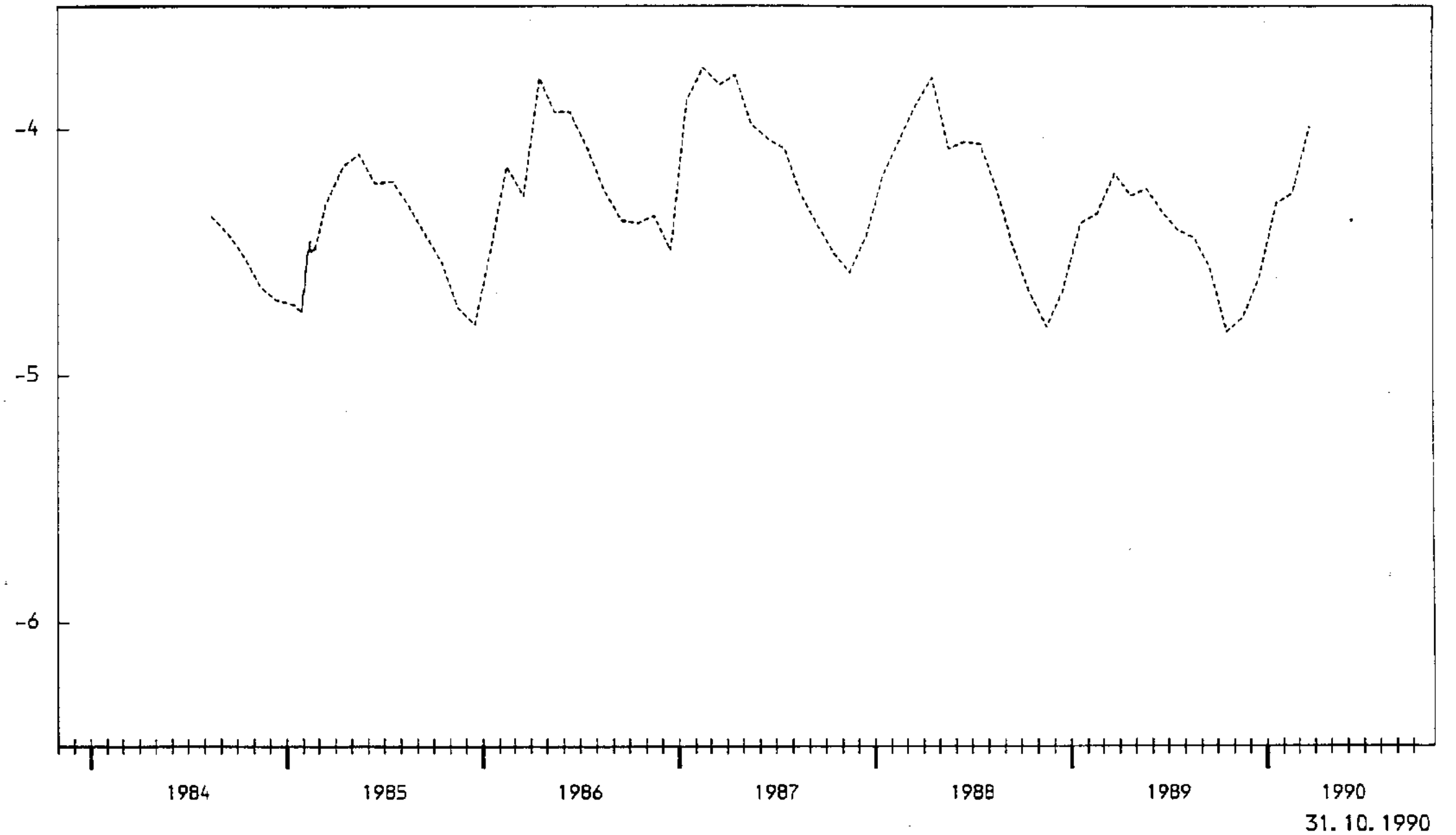
— Mittelwerte  
- - - Handmessungen

Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2384	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1:20
gez.	2/91		40
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			

[m]



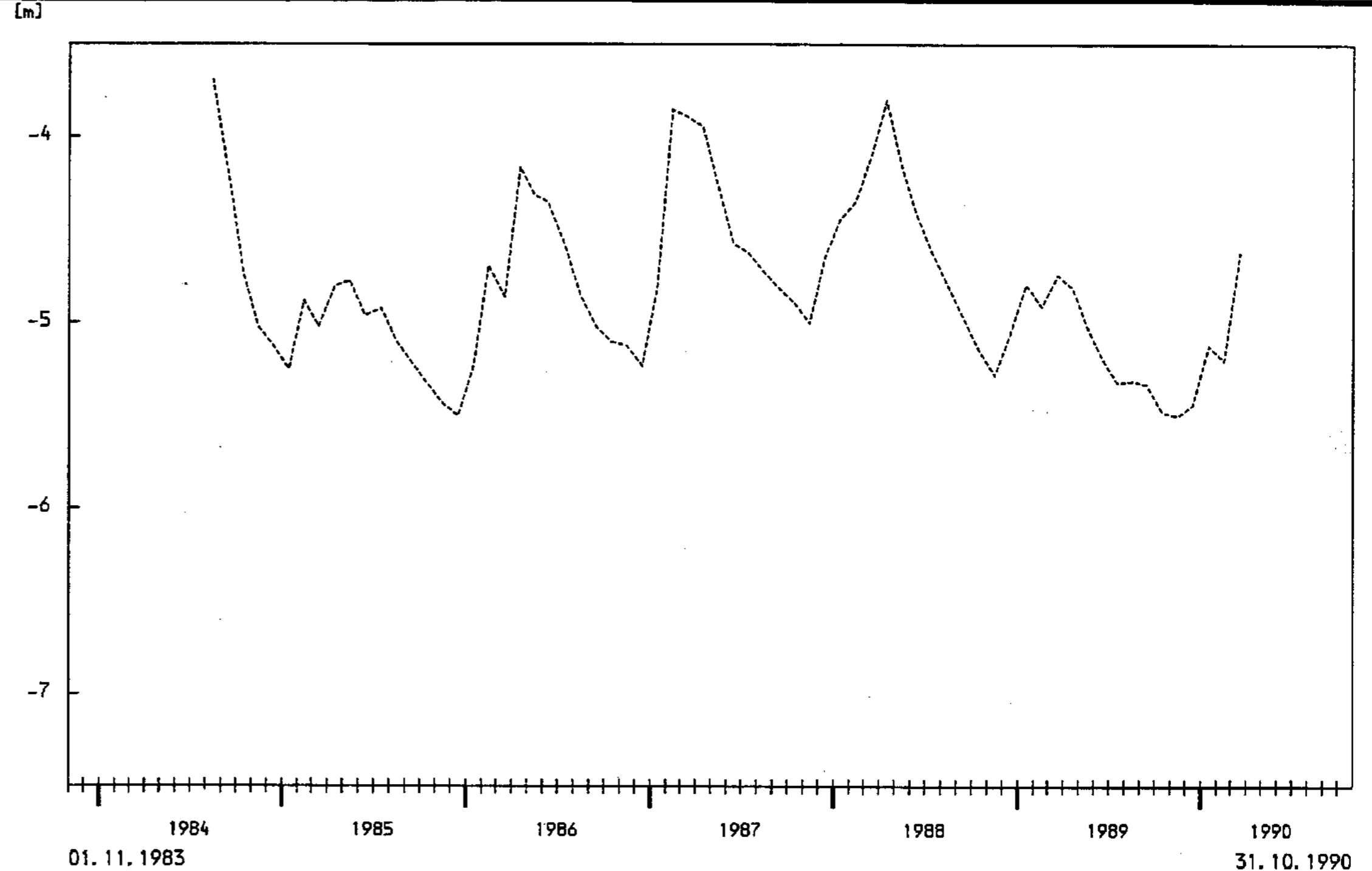
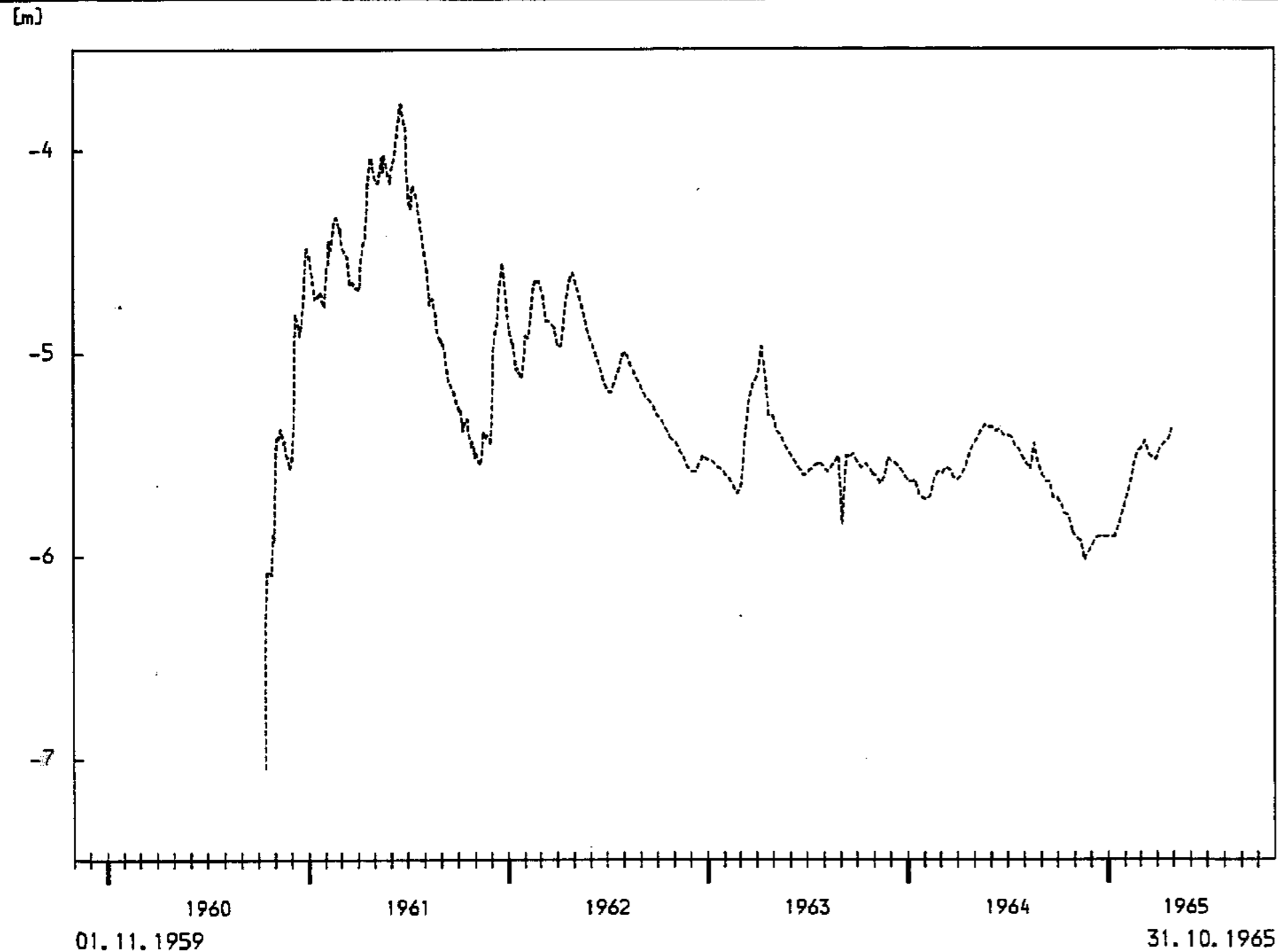
[m]



Grundwasserganglinie des Pegels 2385

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

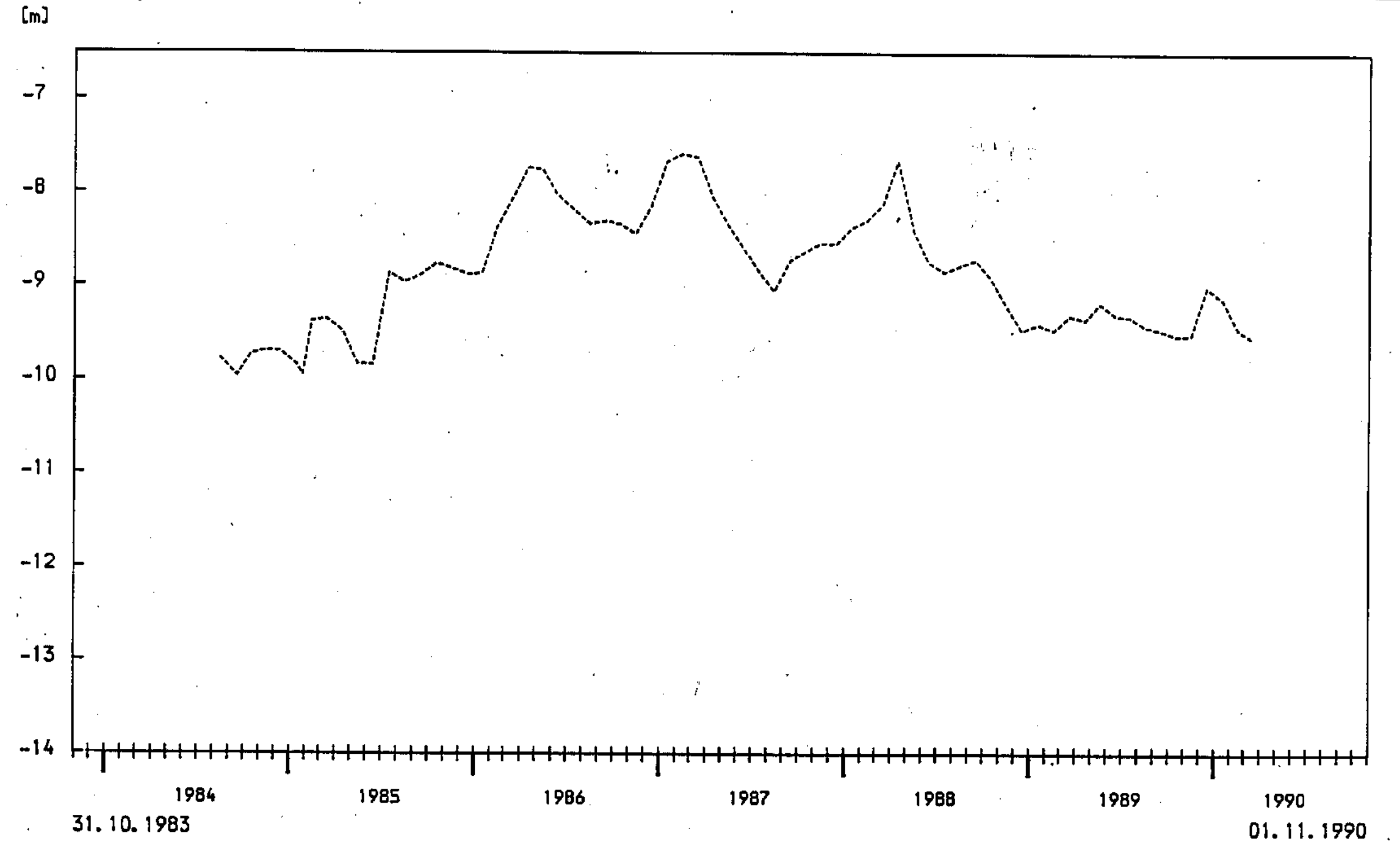
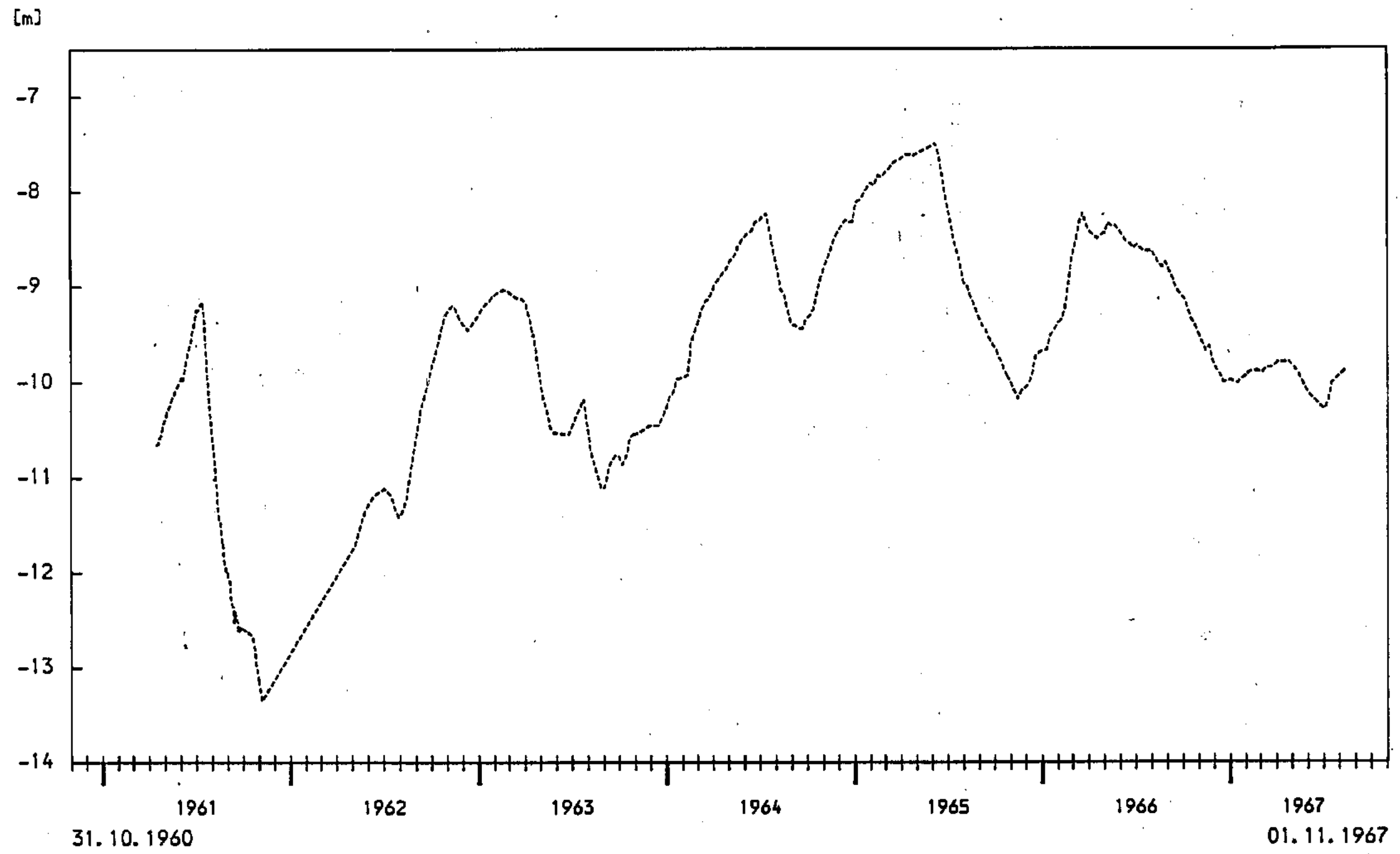
Projekt:				Schachtanlage Konrad Salzgitter	
Leistungskatalog:				Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:				Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzeiheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2335	
	Datum	Name	Maßstab	Anlage	
bearb.	2/91		1:20	41	
gez.	2/91				
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung					



Grundwasserganglinie des Pegels 2386

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

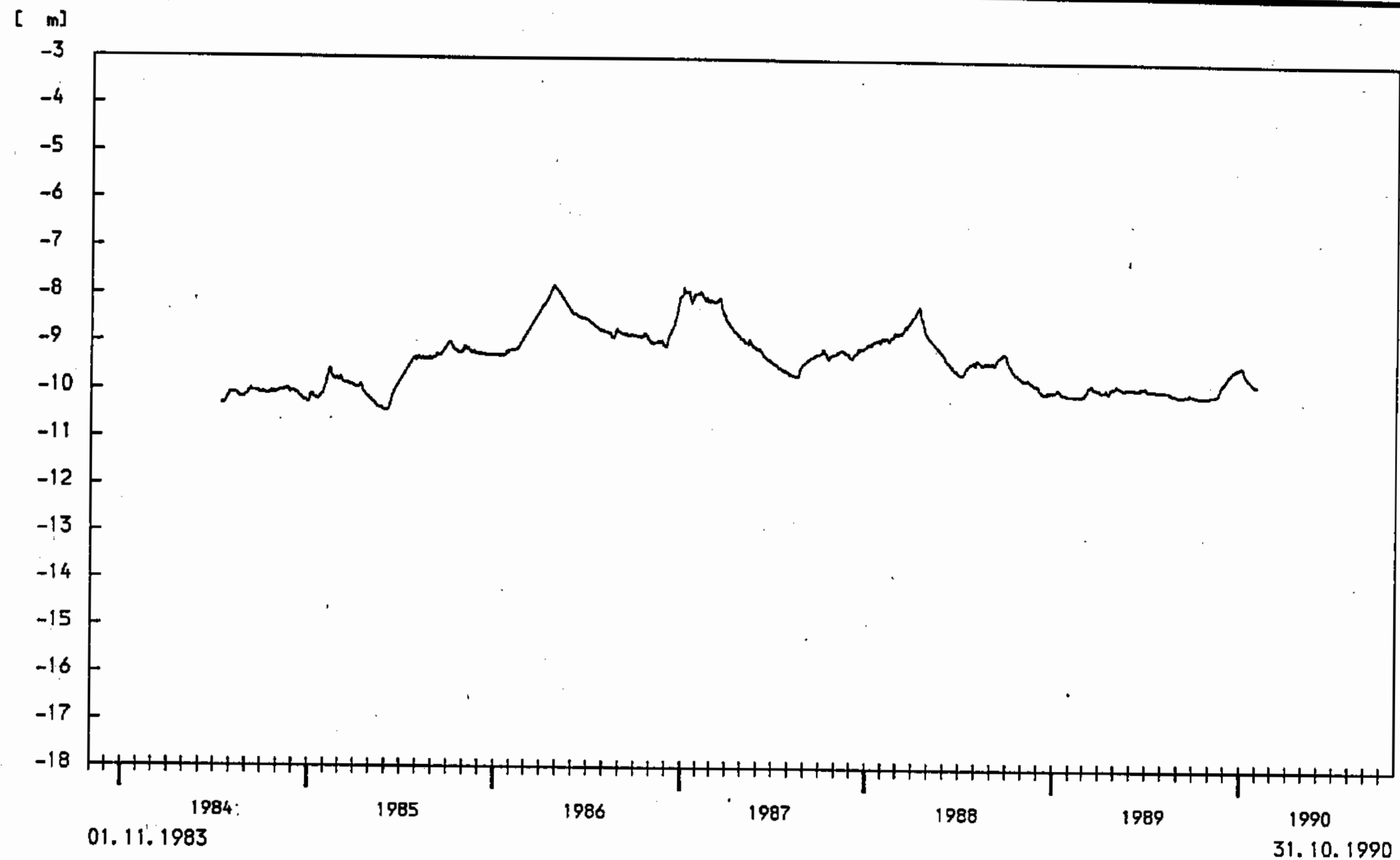
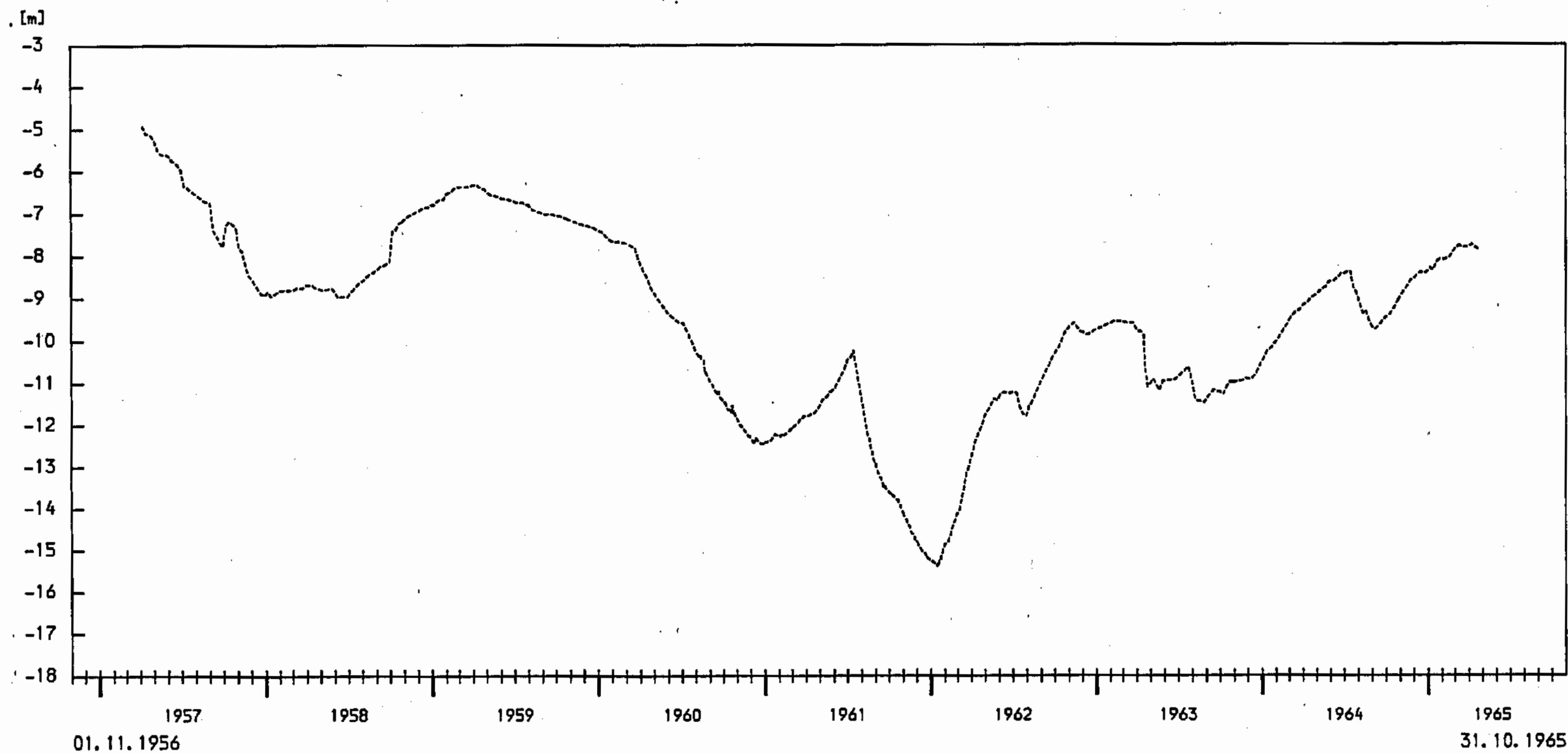
Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung: Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2336				
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 25	42
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				



— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Grundwasserganglinie des Pegels 2407

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2407		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1: 50	43
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				

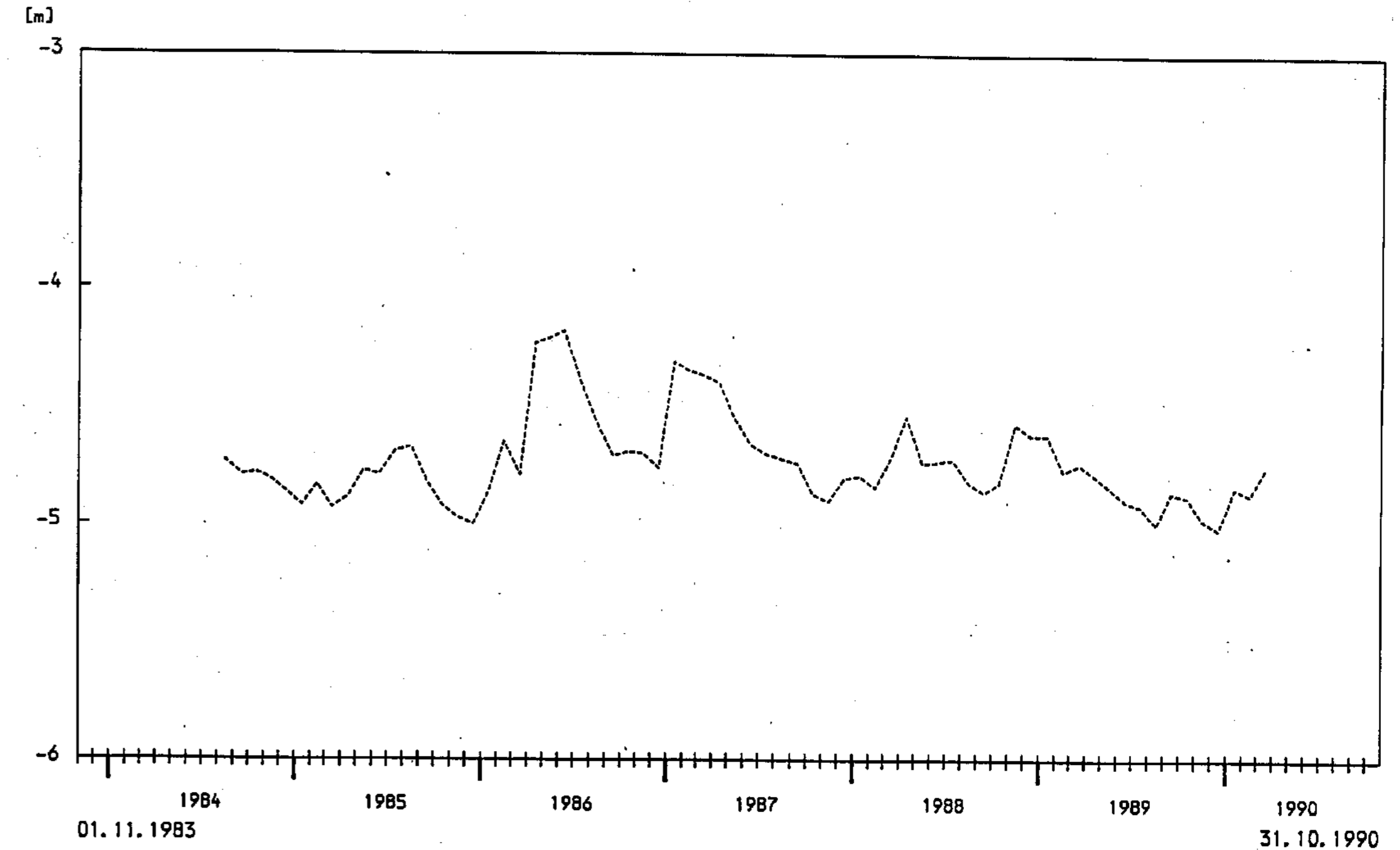
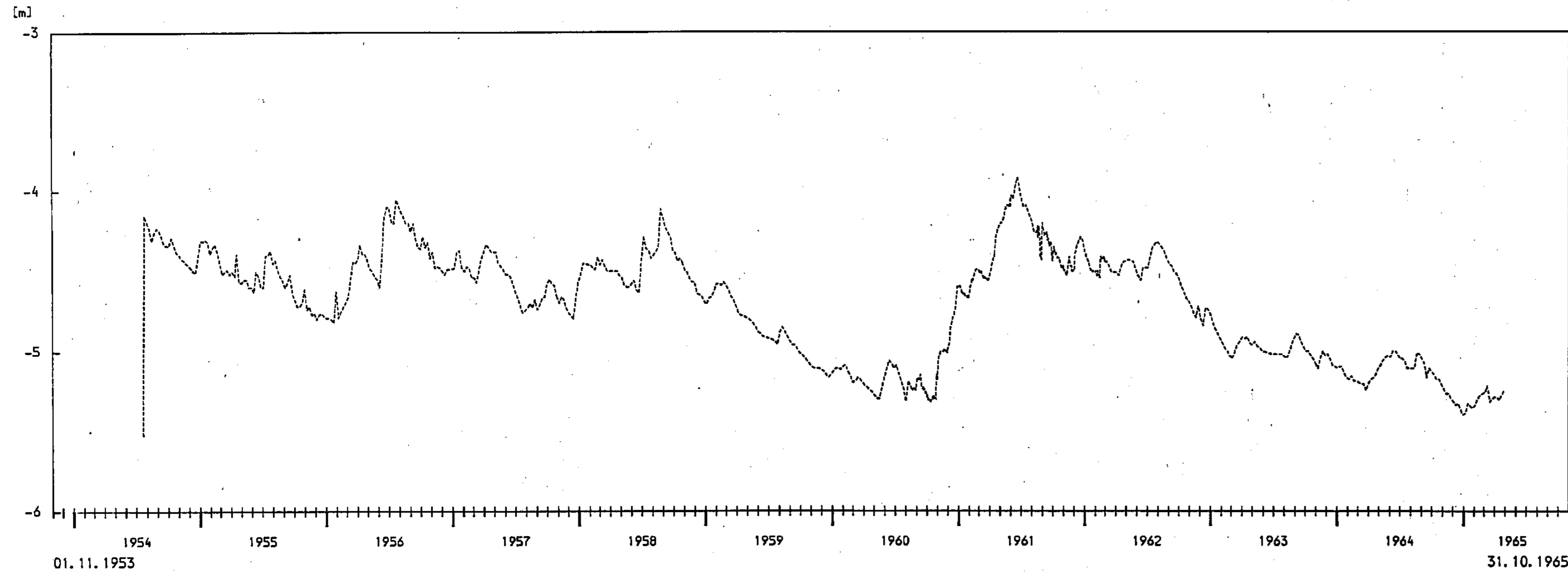


Grundwasserstandsganglinie des Pegels 2210

— Mittelwerte  
— Handmessungen

Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162,46		Arbeitspaket Nr. ...	
Bemerkung: Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserstandsganglinien		Einzelheit: Langjährige Grundwasserstandsganglinie des Pegels 2210	
Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb. 2/91		1:100	44
gez. 2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			

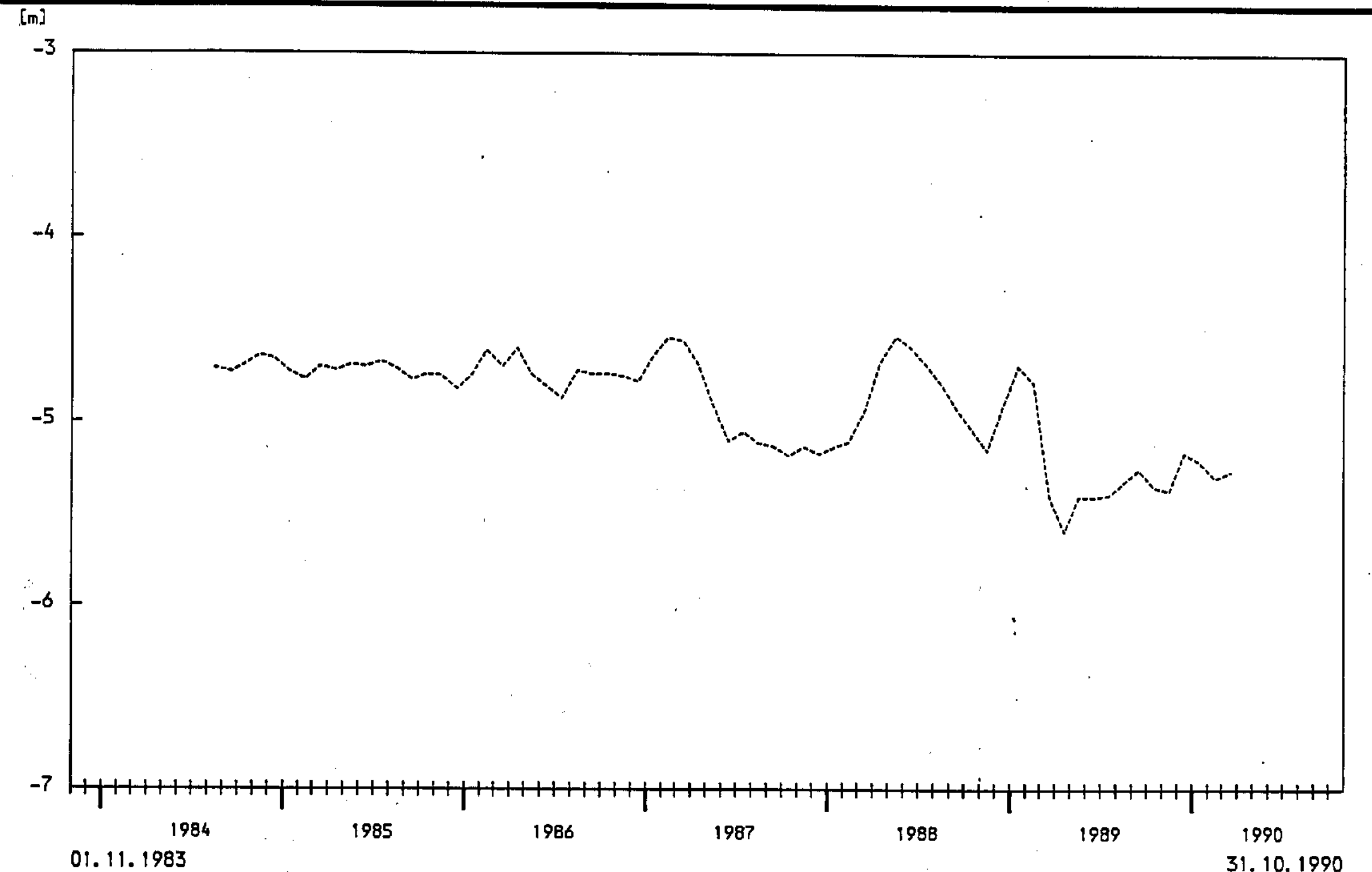




Grundwasserganglinie des Pegels 2321

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

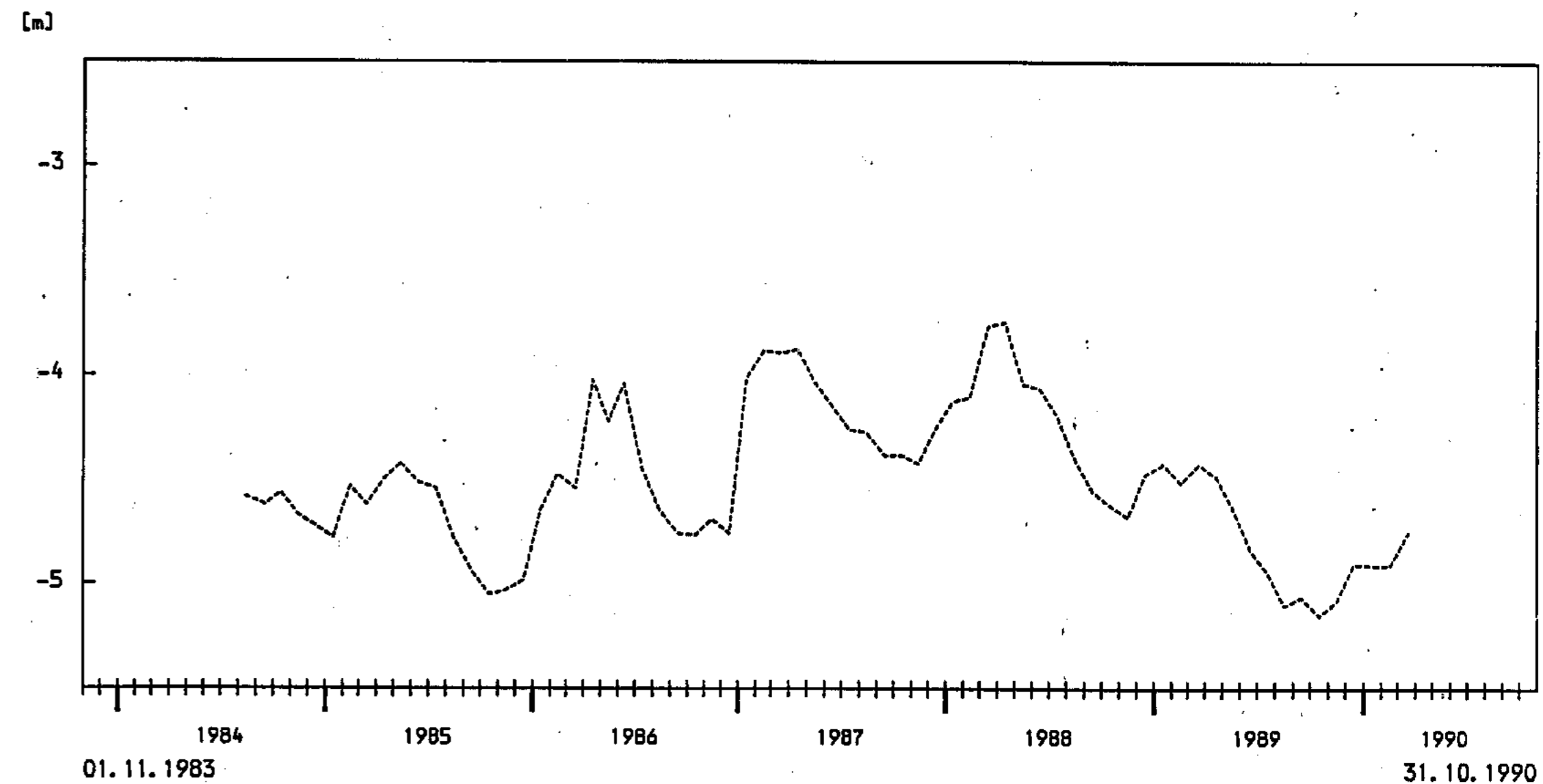
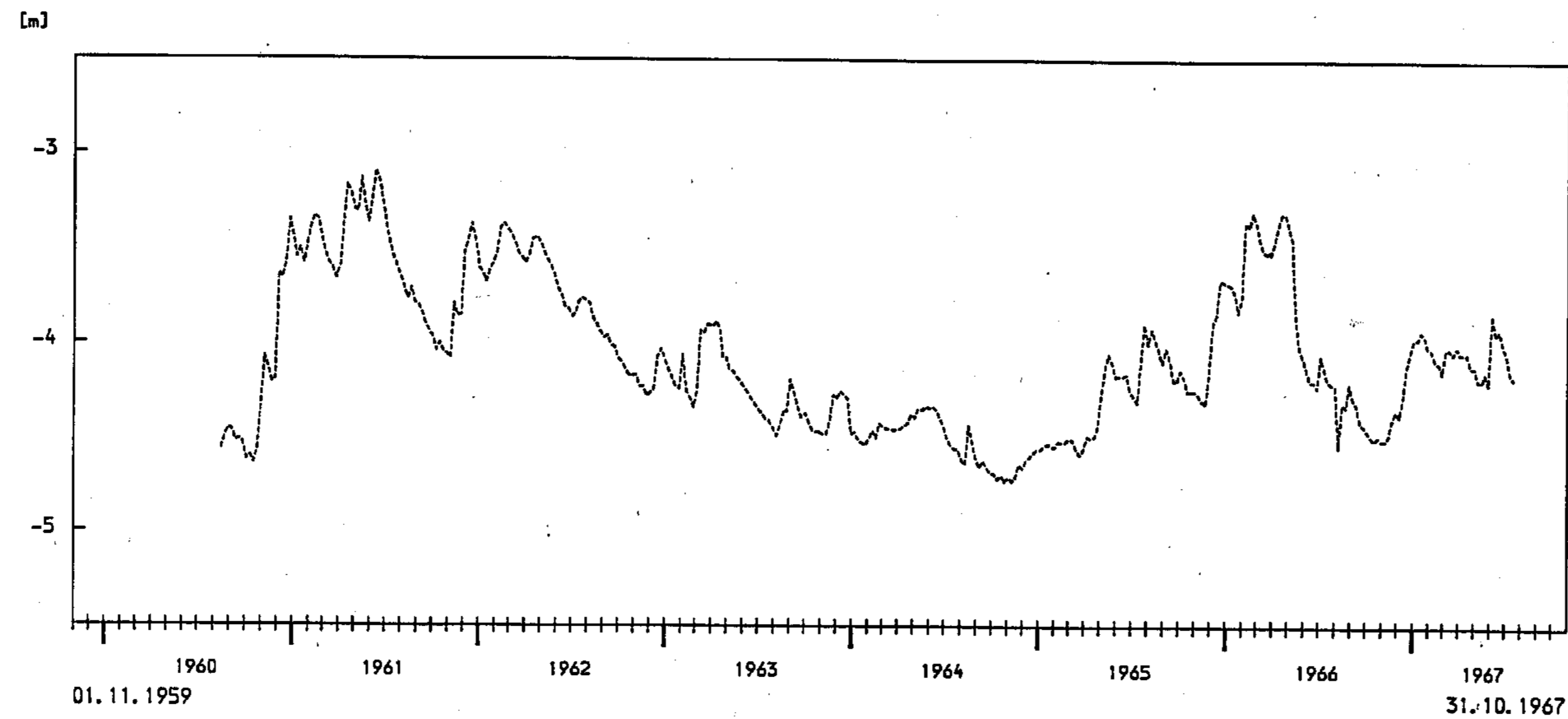
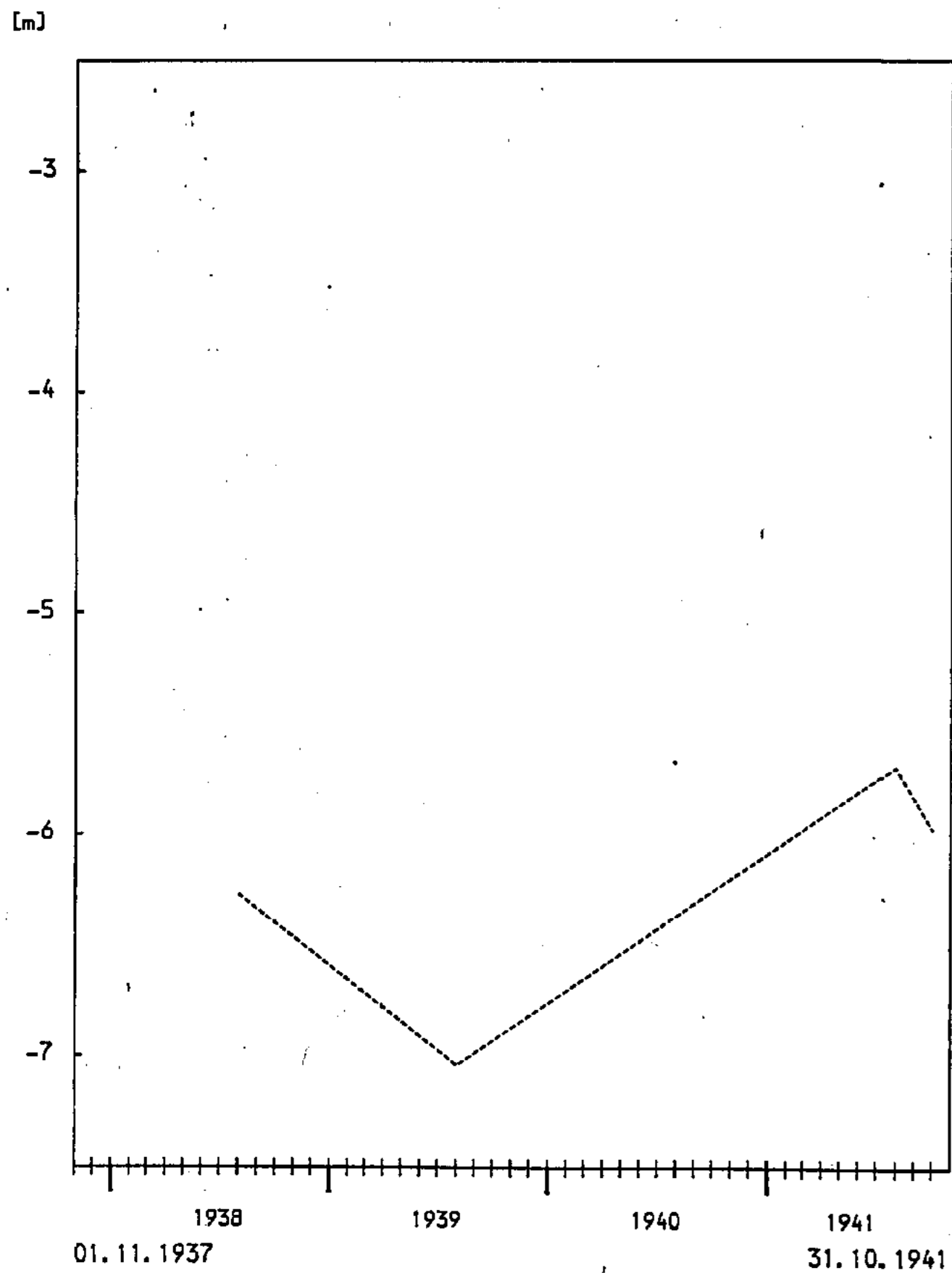
Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. gK 3182.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2321	
bearb.	Datum	Name	Maßstab
gez.	2/91		1:20
		Anlage	45
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			



Grundwasserganglinie des Pegels 2393

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

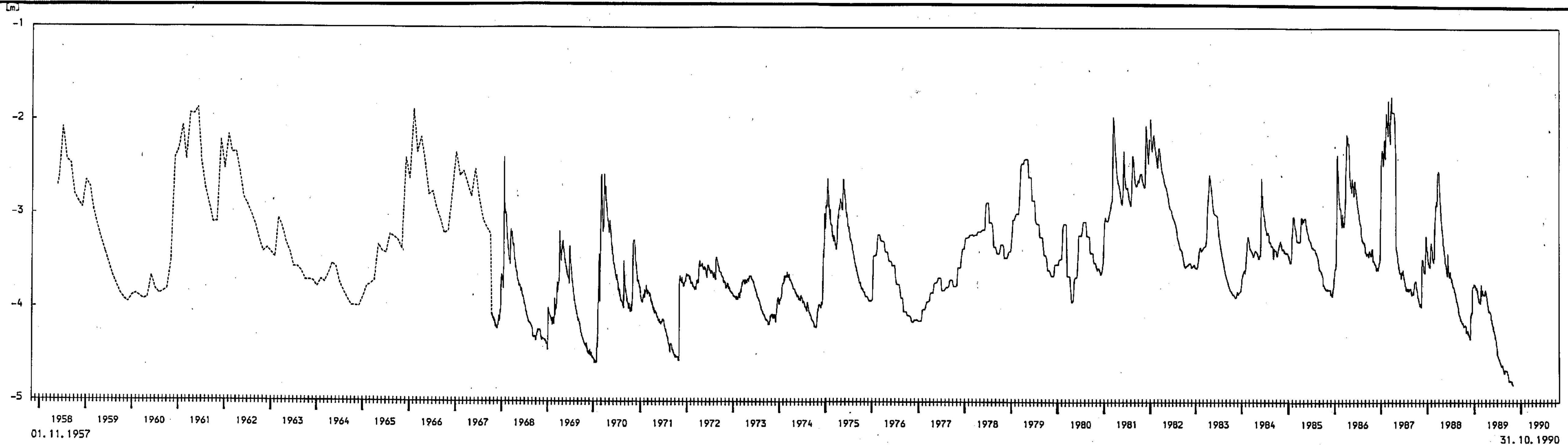
Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzeleinheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 2393	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1:25
gez.	2/91		Anlage 46
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			



— Mittelwerte  
— Handmessungen

Grundwasserganglinie des Pegels 642

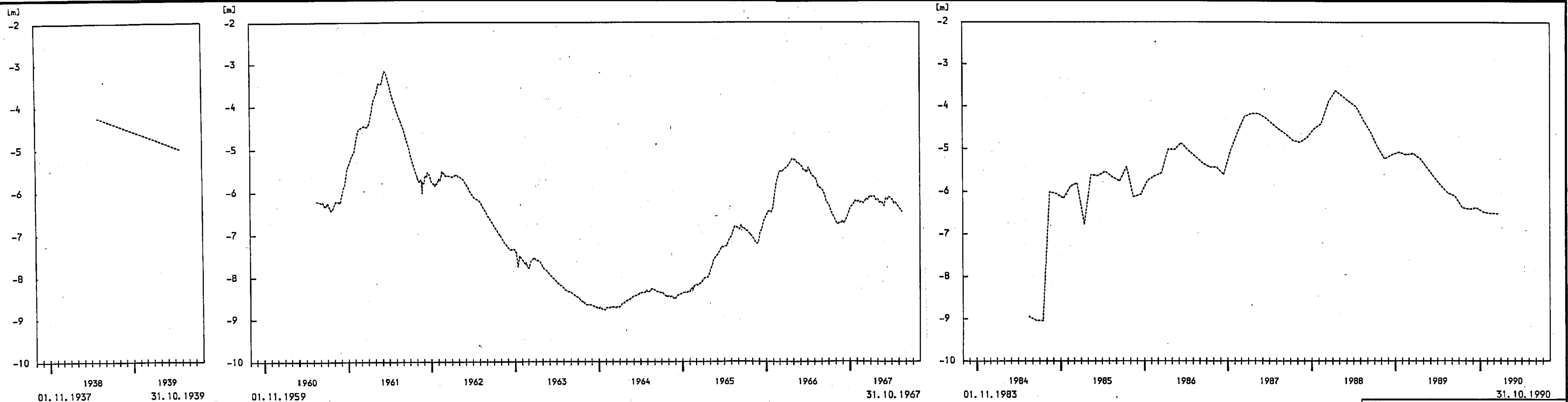
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3182.46		Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 642	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1:25
gez.	2/91		47
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			



Grundwasserganglinie des Pegels 173

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

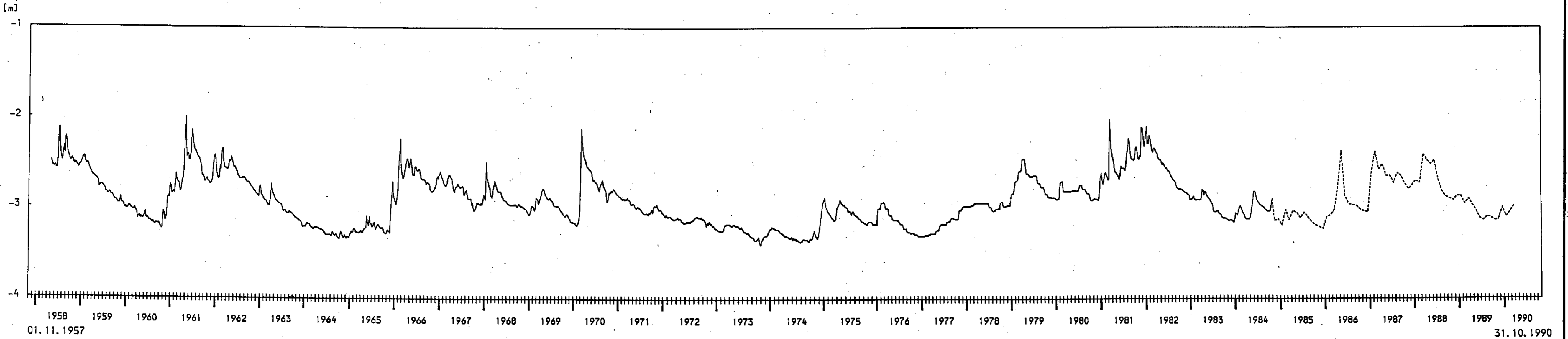
Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzeheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 173	
Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb. 2/91		1:25	48
gez. 2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			



Grundwasserganglinie des Pegels 663

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

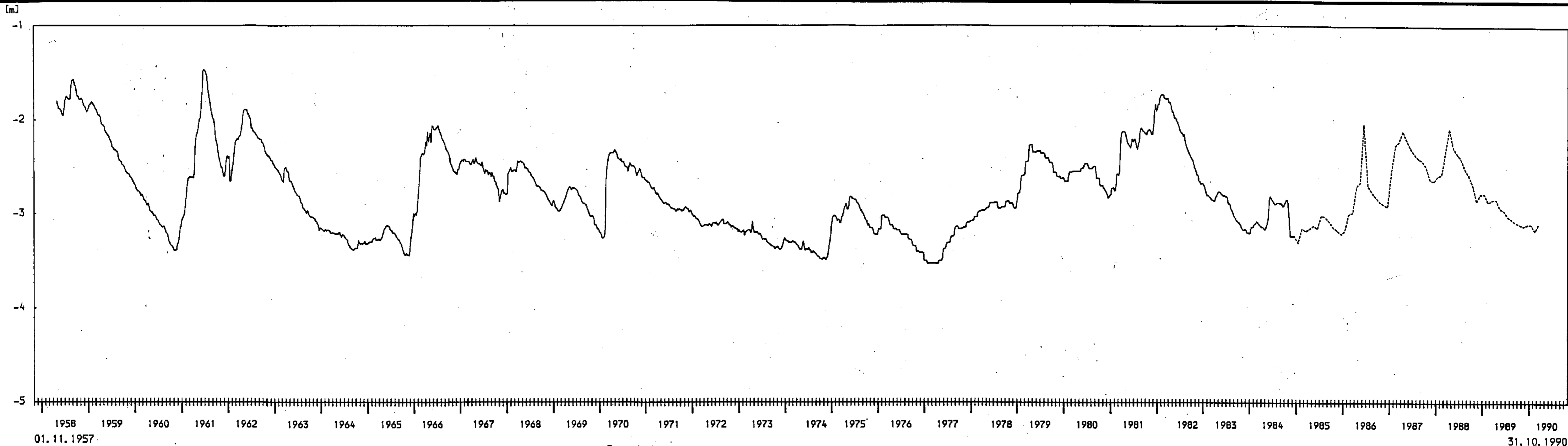
Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 663		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:50	49
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				



Grundwasserganglinie des Pegels 1165

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

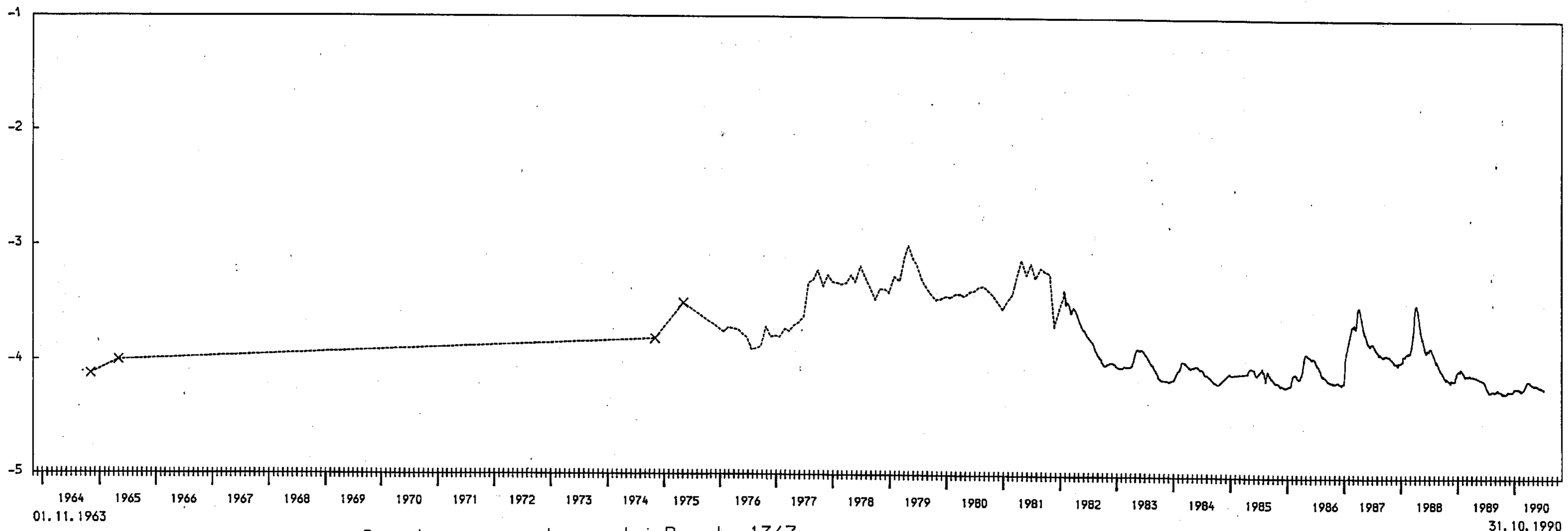
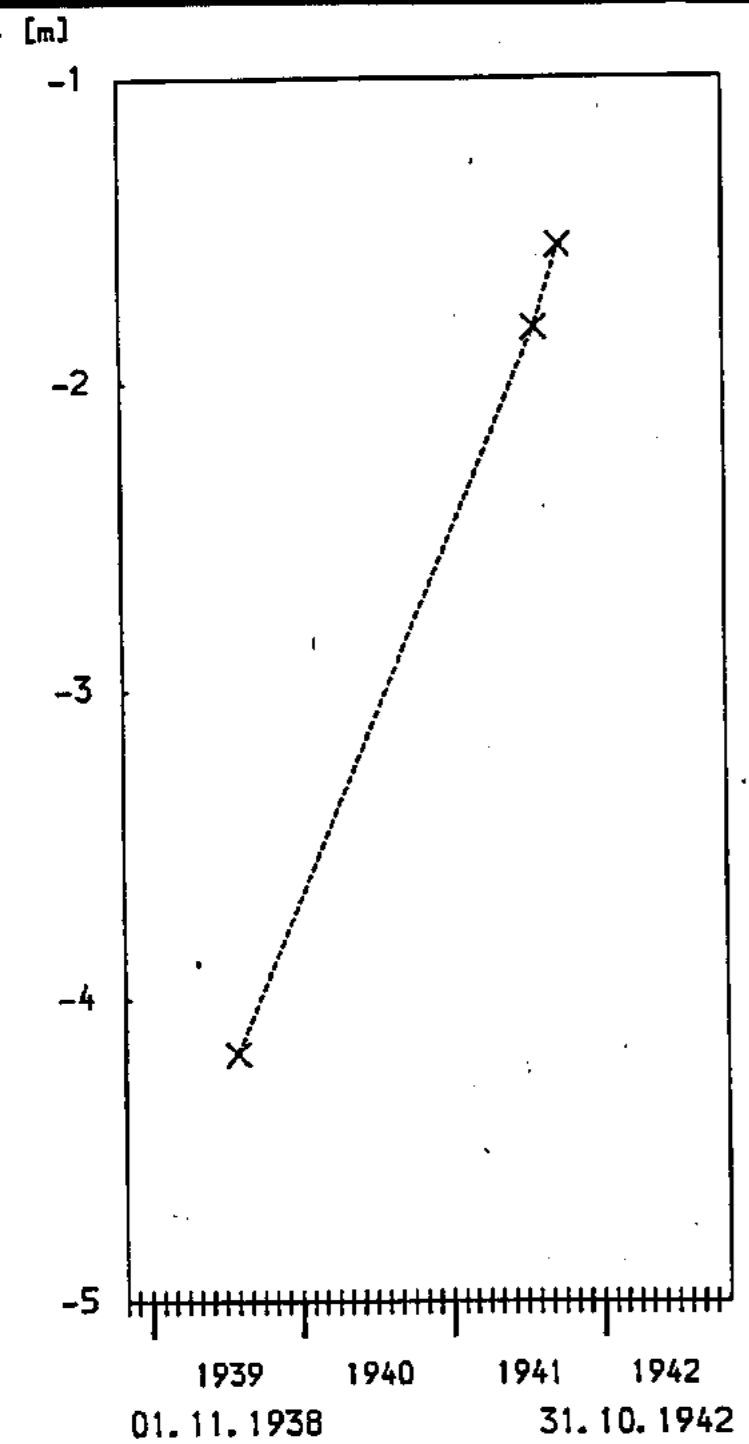
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzeiheft: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1165	
Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb. 2/91		1:25	50
gez. 2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung			



Grundwasserganglinie des Pegels 1166

— Mittelwerte  
 — Handmessungen

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzeiheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1166	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1: 25
gez.	2/91		Anlage 51
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			



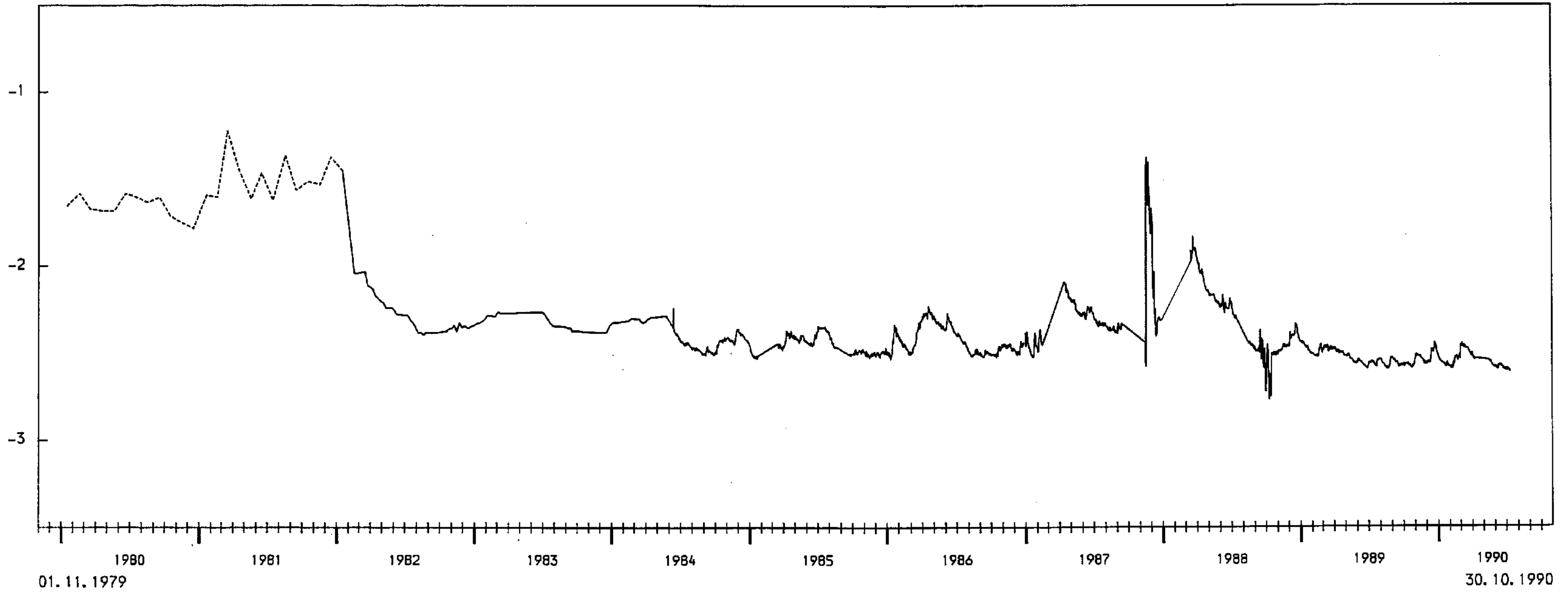
Grundwasserganglinie des Pegels 1367

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1367		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91		1:25	52
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung				



[m]

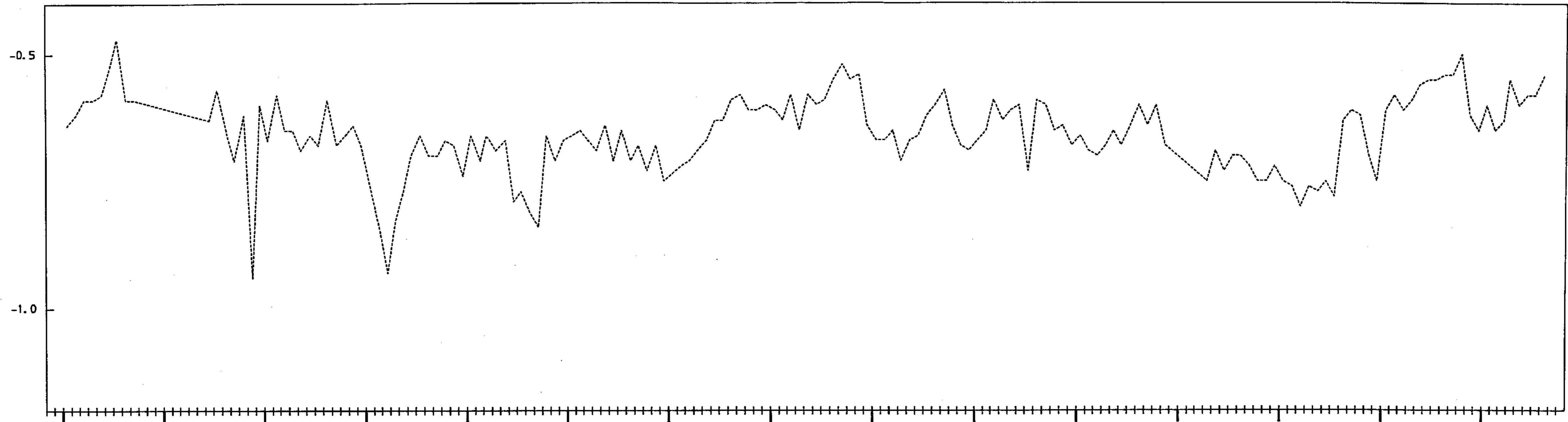


Grundwasserganglinie des Pegels 1365

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1365	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1:20
gez.	2/91		Anlage 53
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			

[m]

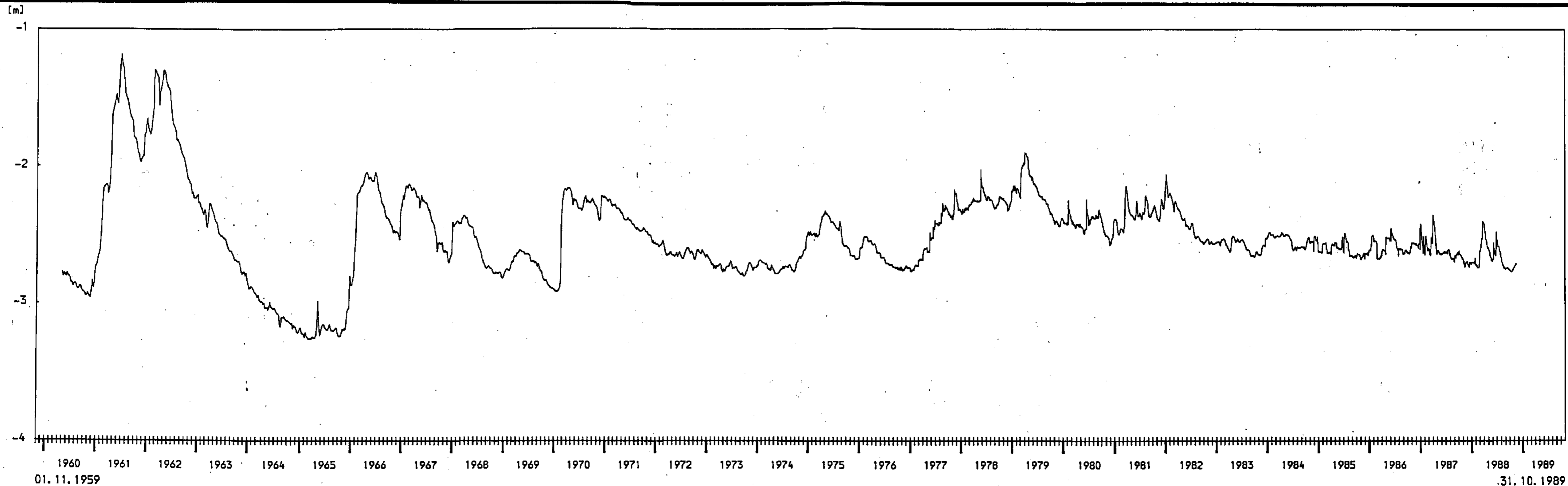


01.11.1975      1976      1977      1978      1979      1980      1981      1982      1983      1984      1985      1986      1987      1988      1989      1990      31.10.1990

Grundwasserganglinie des Pegels 1370

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

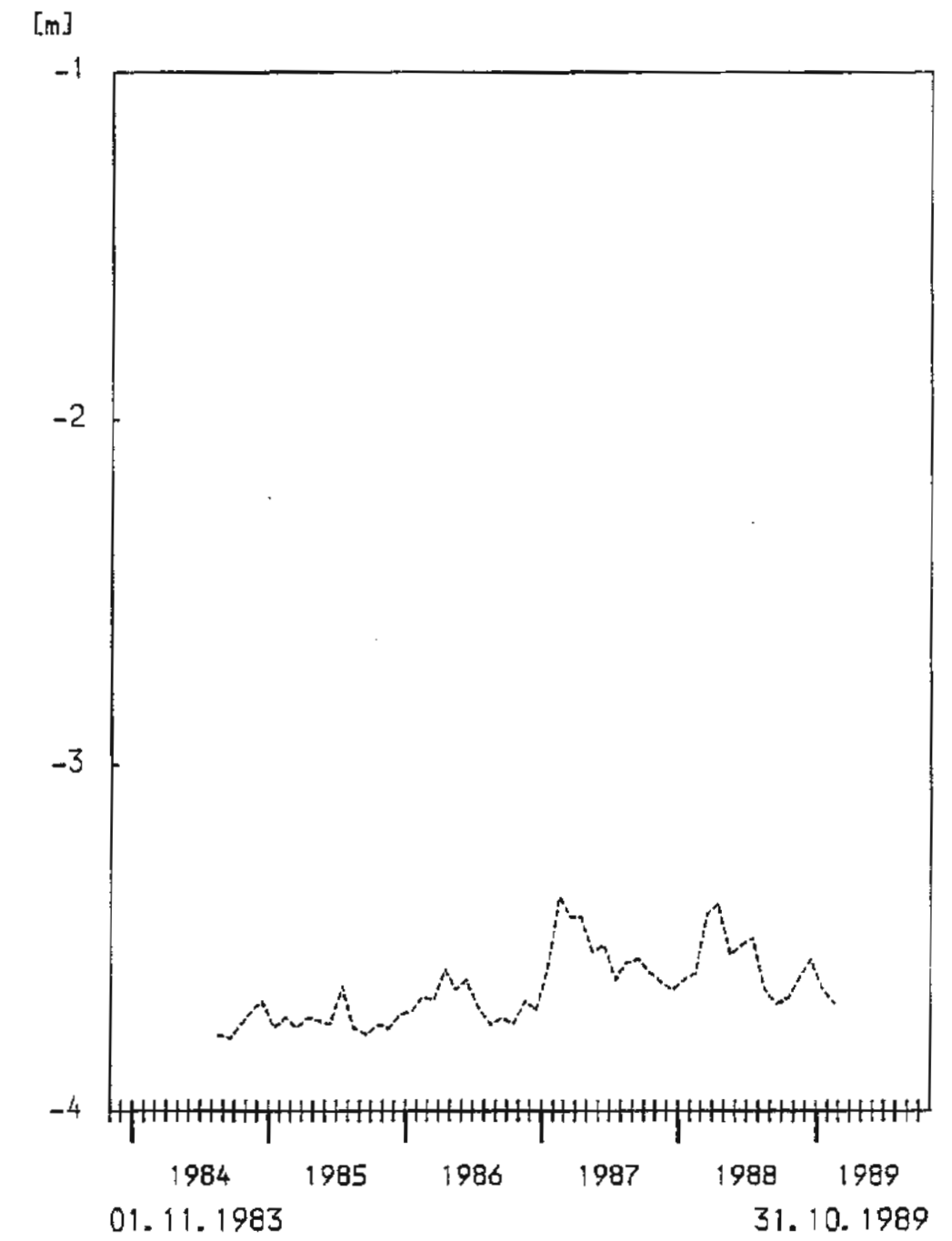
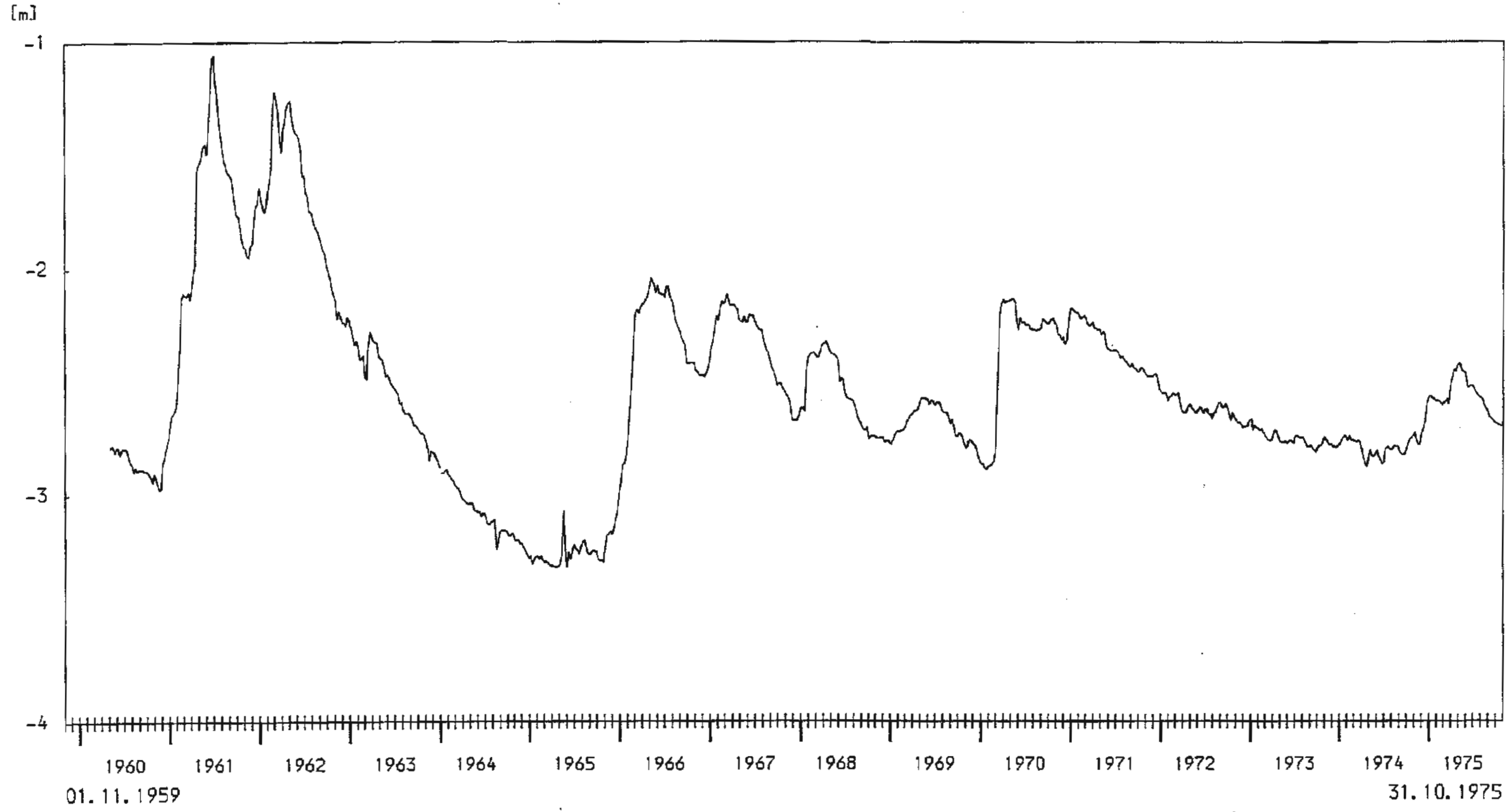
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 91 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1370	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1:5
gez.	2/91		Anlage 54
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung			



Grundwasserganglinie des Pegels 1167

— Mittelwerte  
 — Handmessungen

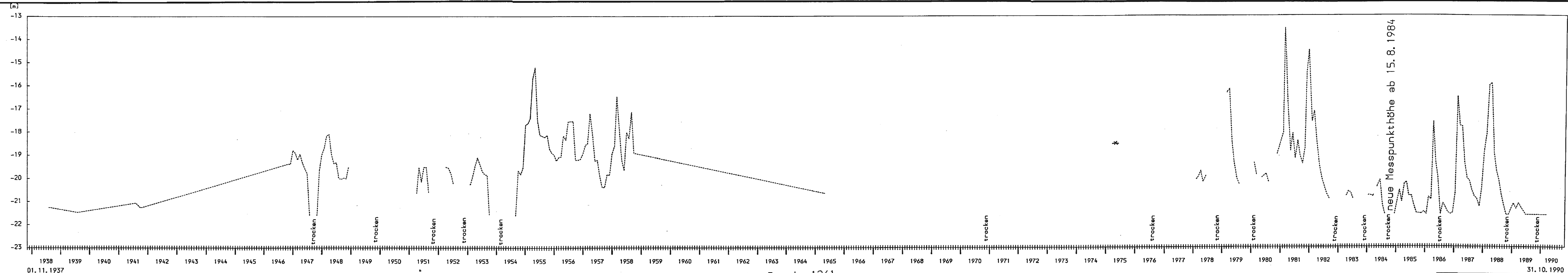
Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leitungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheft: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1167	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1:20
gez.	2/91		55
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			



Grundwasserganglinie des Pegels 1168

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

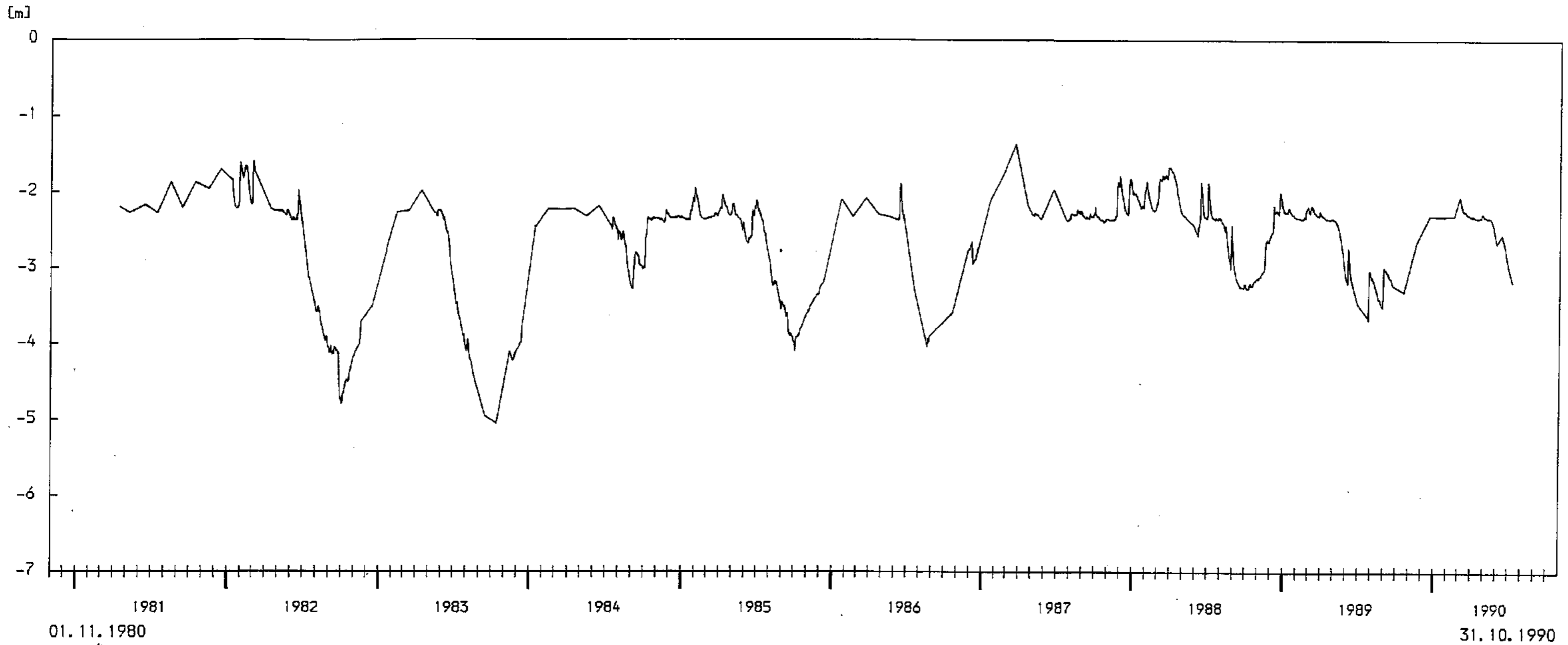
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzeinheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1168	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		1:20
gez.	2/91		56
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefagerung			



Grundwasserganglinie des Pegels 1261

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

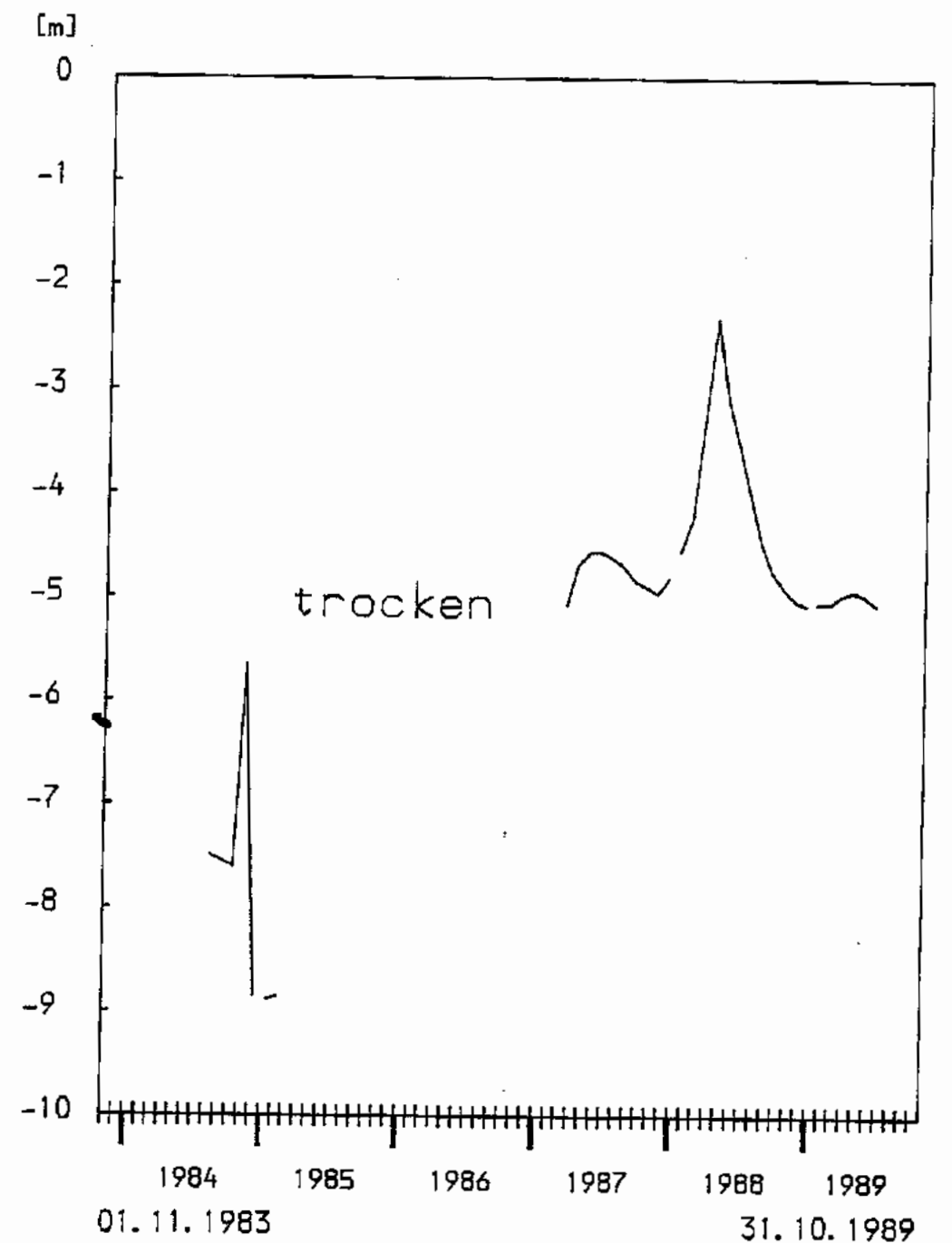
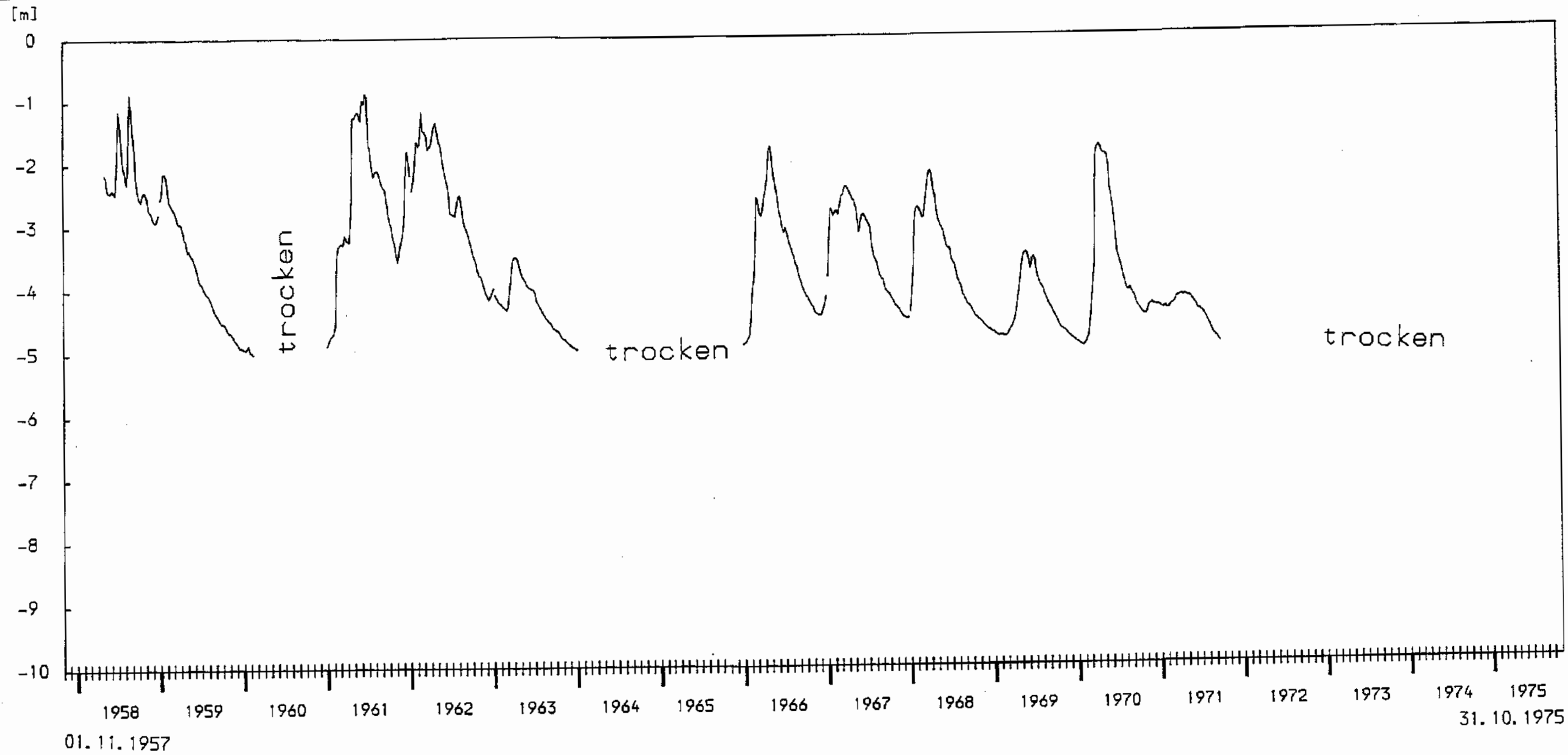
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.4 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung: Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1261			
bearb.	Datum	Name	Maßstab
gez.	2/91		1:75
	2/91		Anlage 57
GSP-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			



Grundwasserganglinie des Pegels 1130

—	Mittelwerte
—	Handmessungen

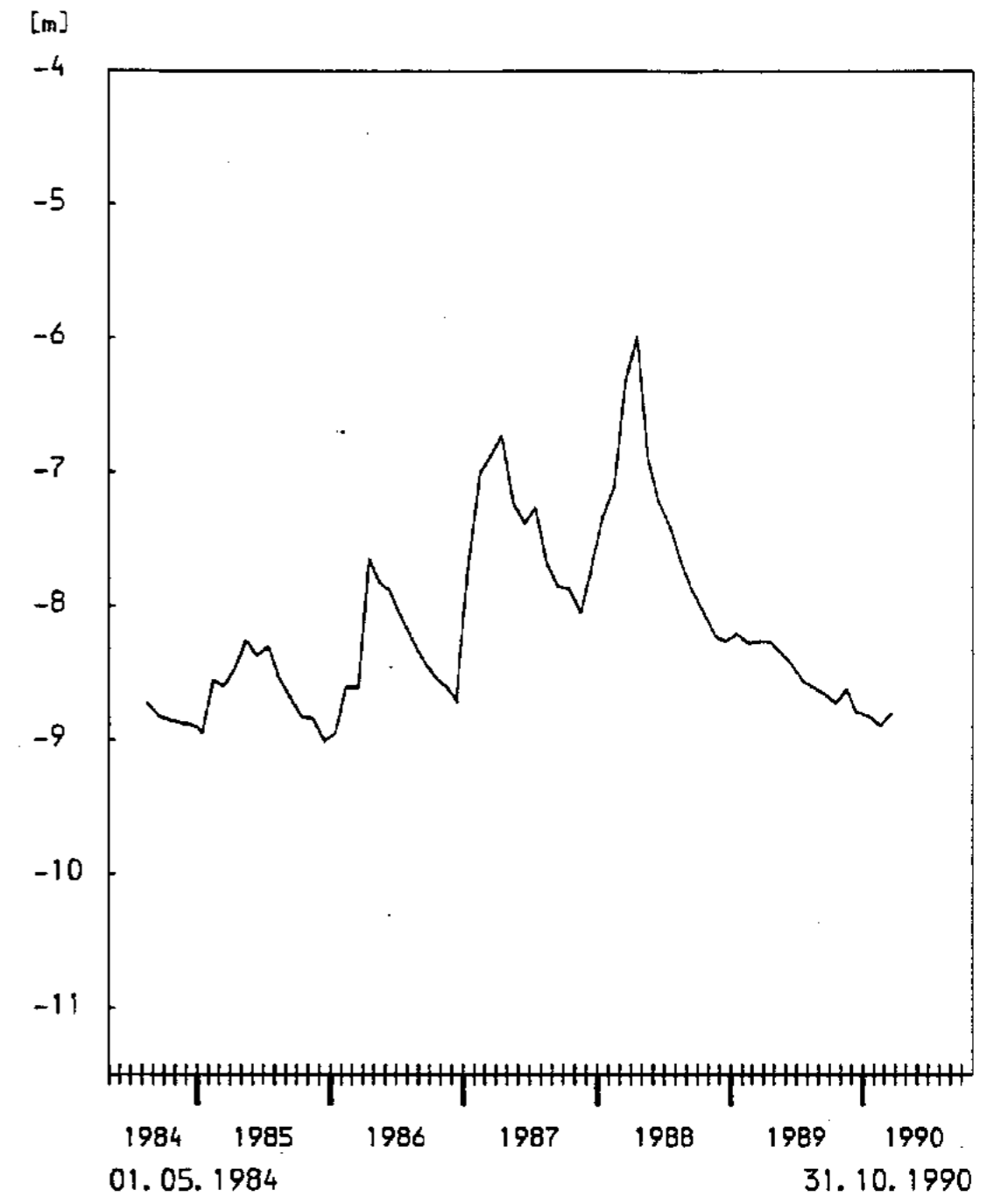
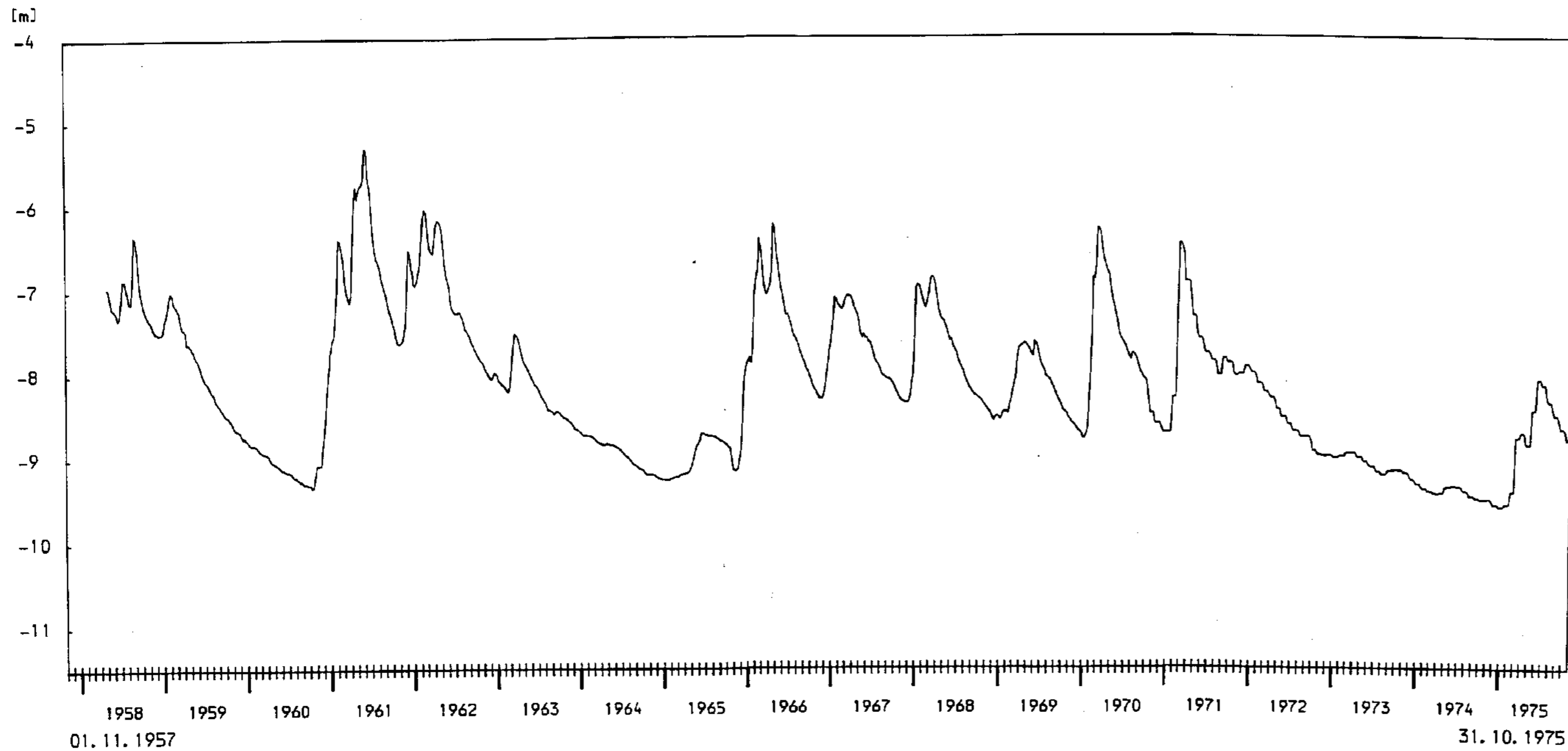
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1130		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	2/91			58
gez.	2/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Grundwasserganglinie des Pegels 1109

— Mittelwerte  
 — Handmessungen

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1109	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		Anlage
gez.	2/91		59
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



Grundwasserganglinie des Pegels 1111

— Mittelwerte  
 - - - Handmessungen

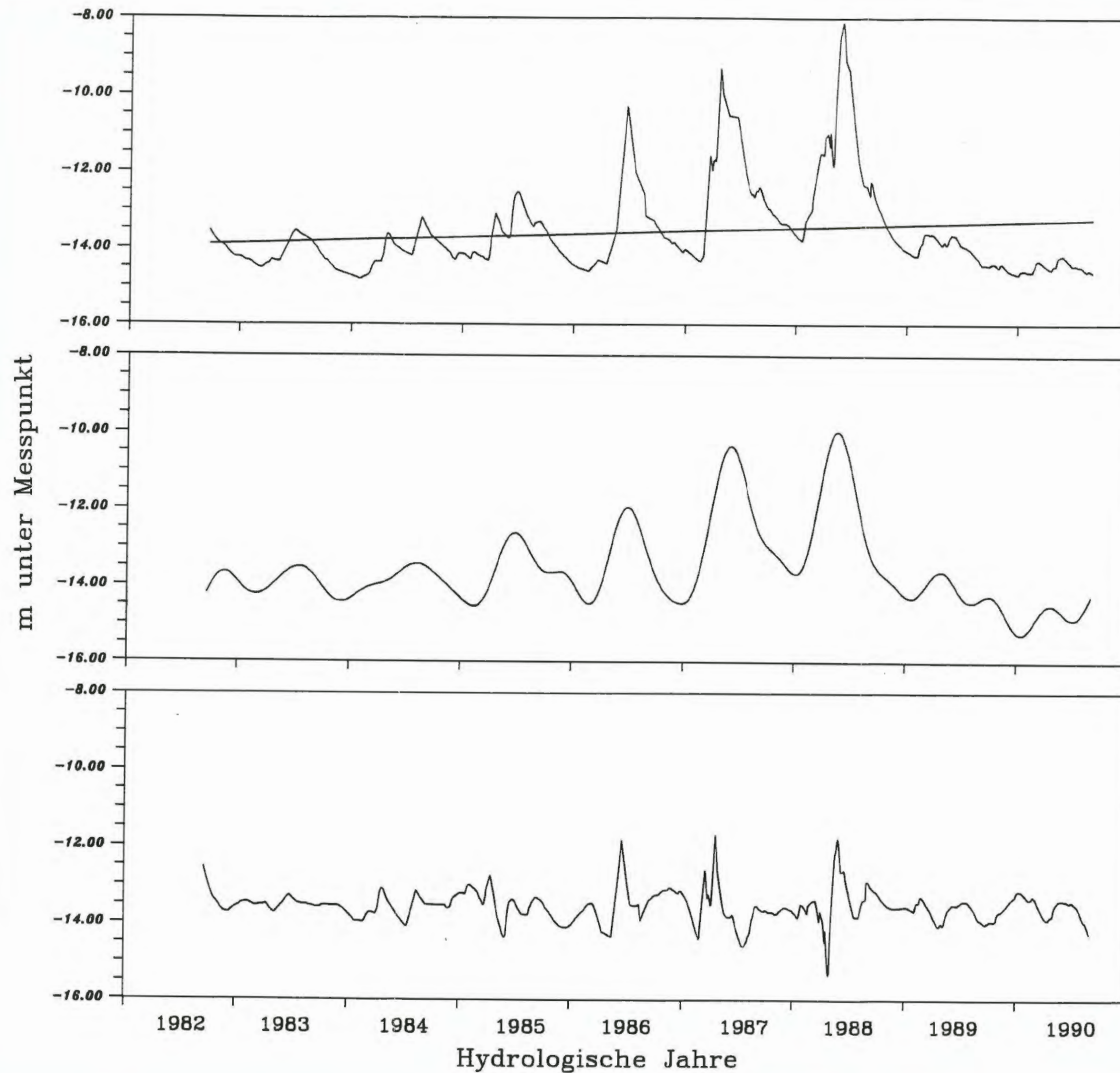
Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Langjährige Grundwasserganglinie des Pegels 1111	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	2/91		Anlage
gez.	2/91		60
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			



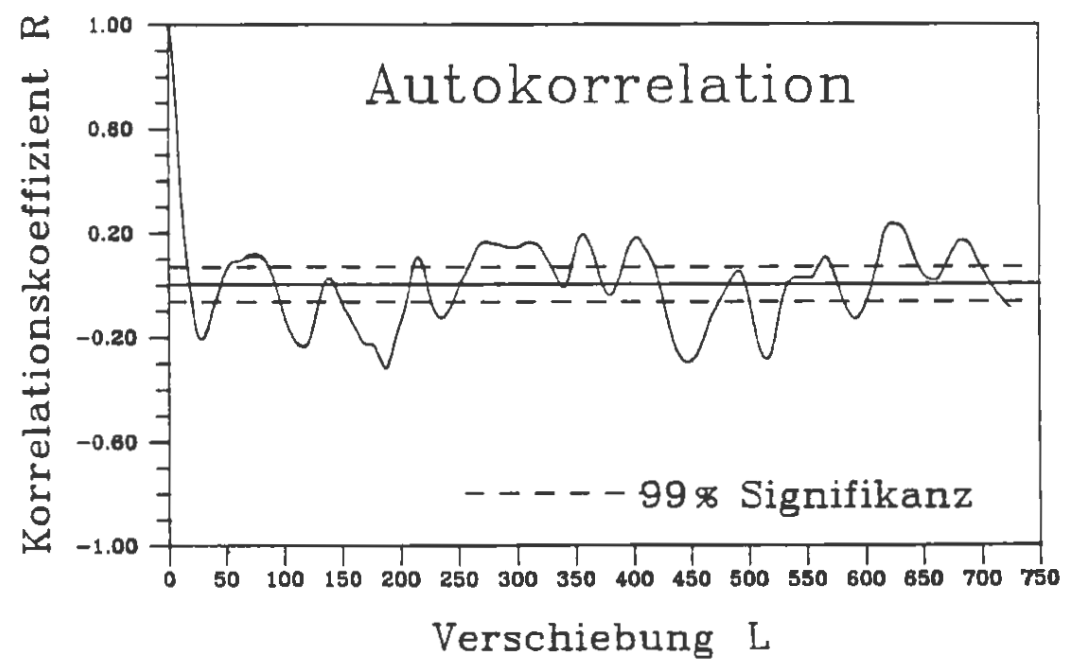
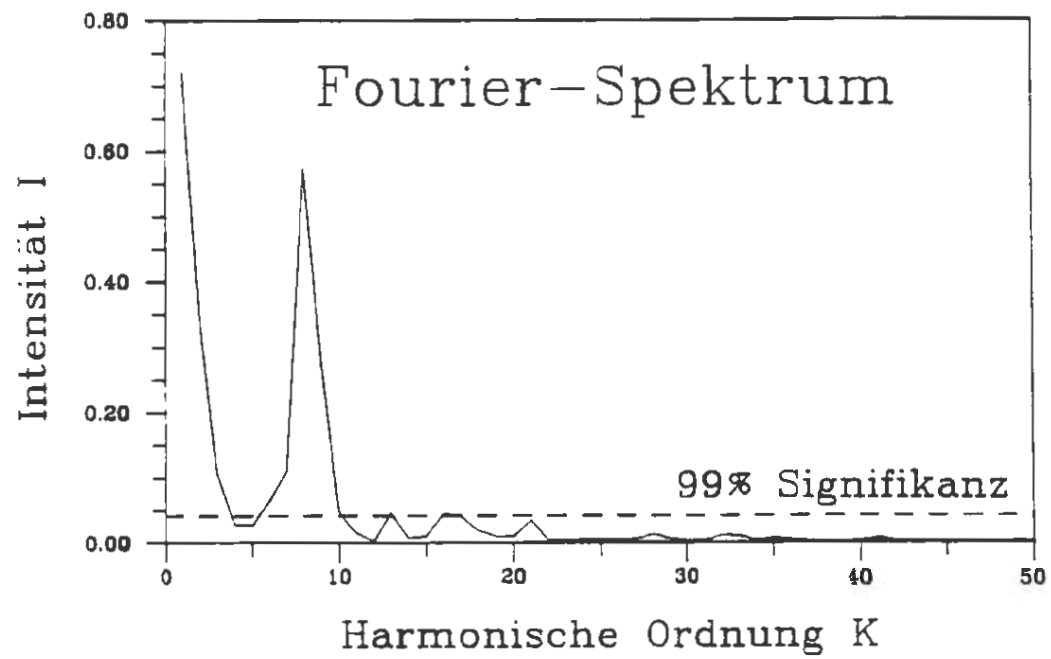
Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

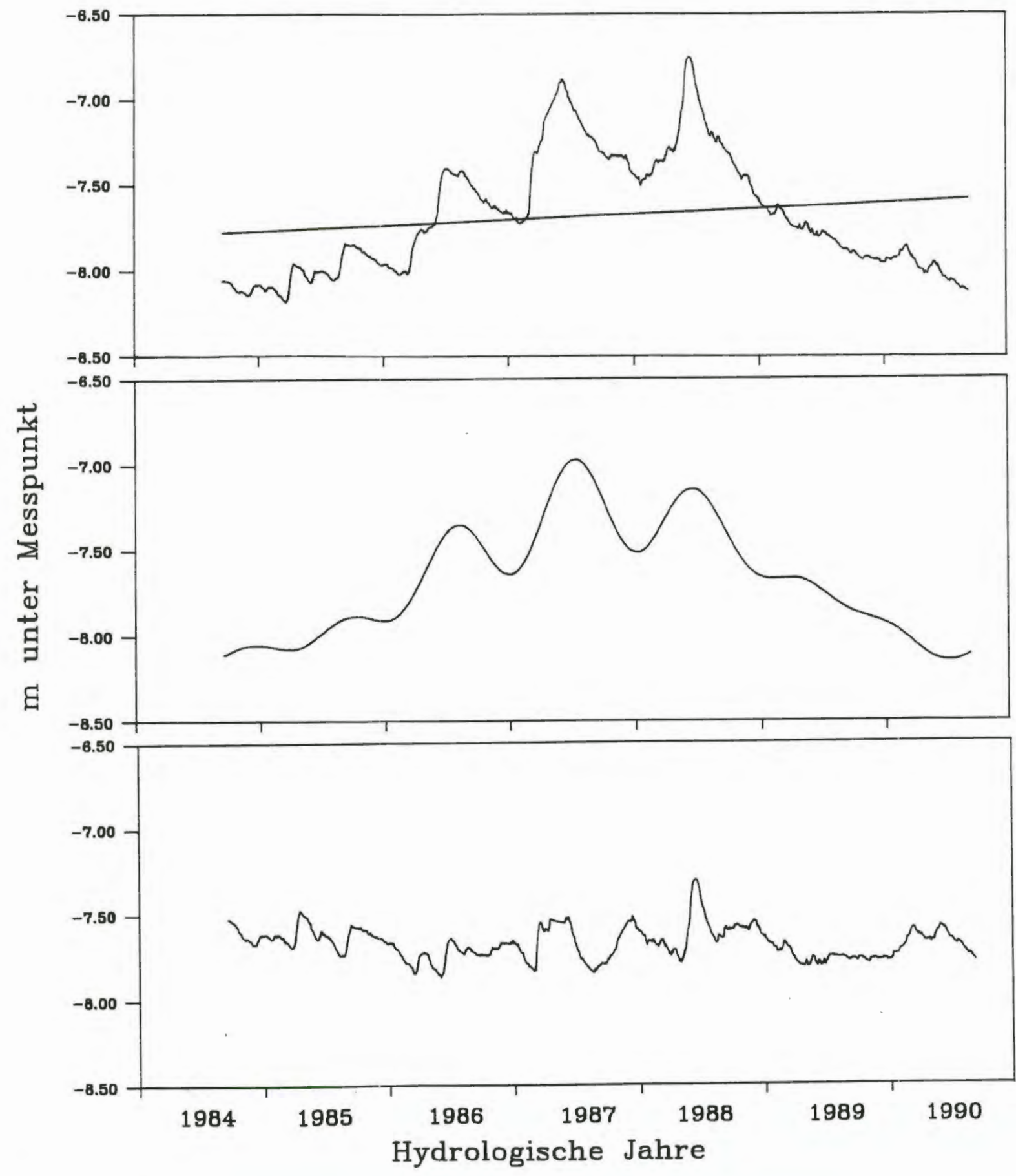
Zufallsanteil



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1272		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			61
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzeinheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1272			
Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb. 7/91			62
gez. 7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tieflagerung			

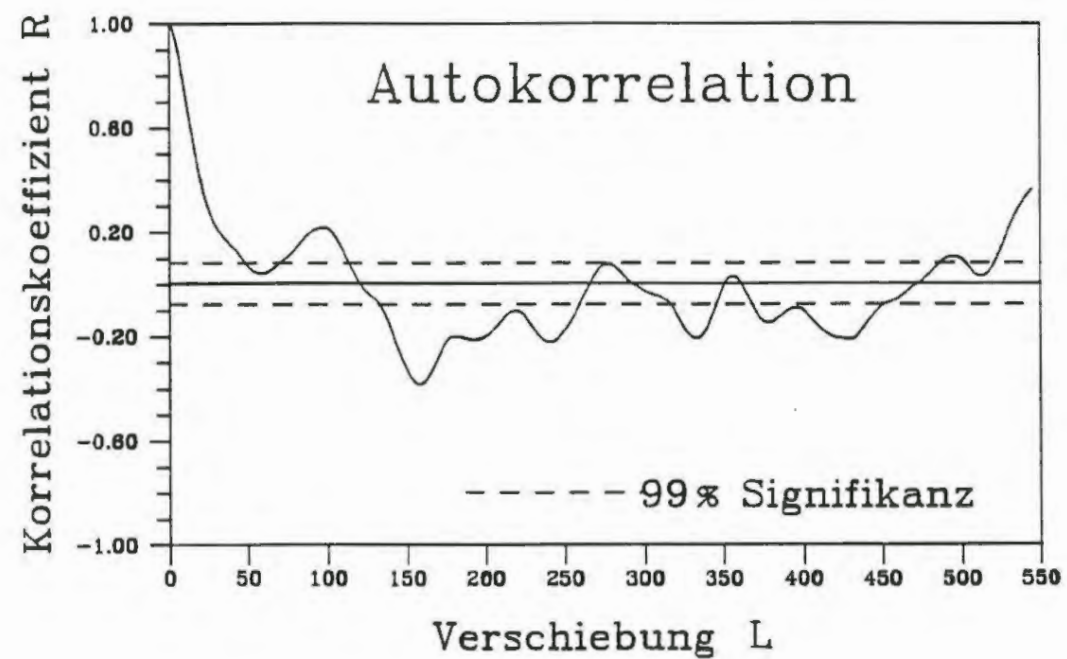
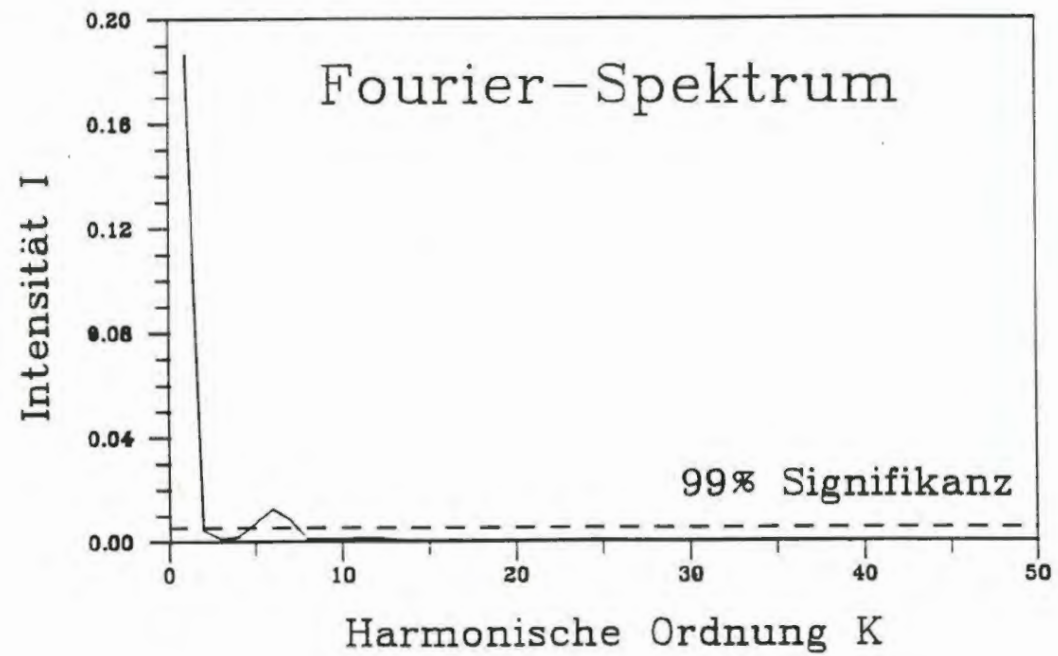


Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

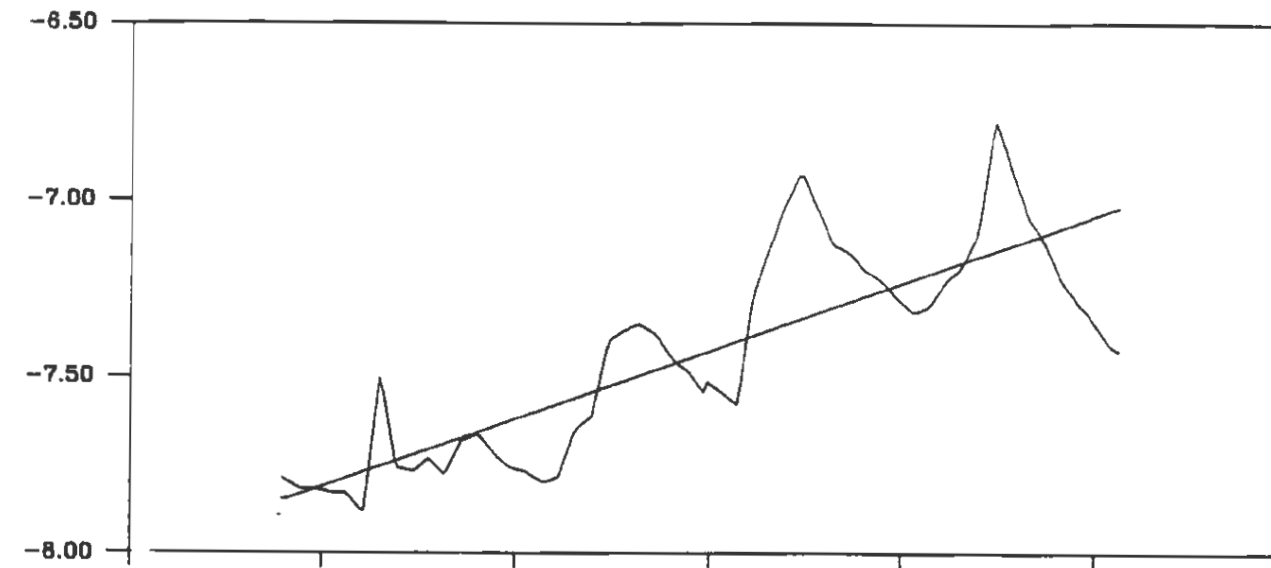
Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle XIII		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91	█		63
gez.	7/91	█		
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

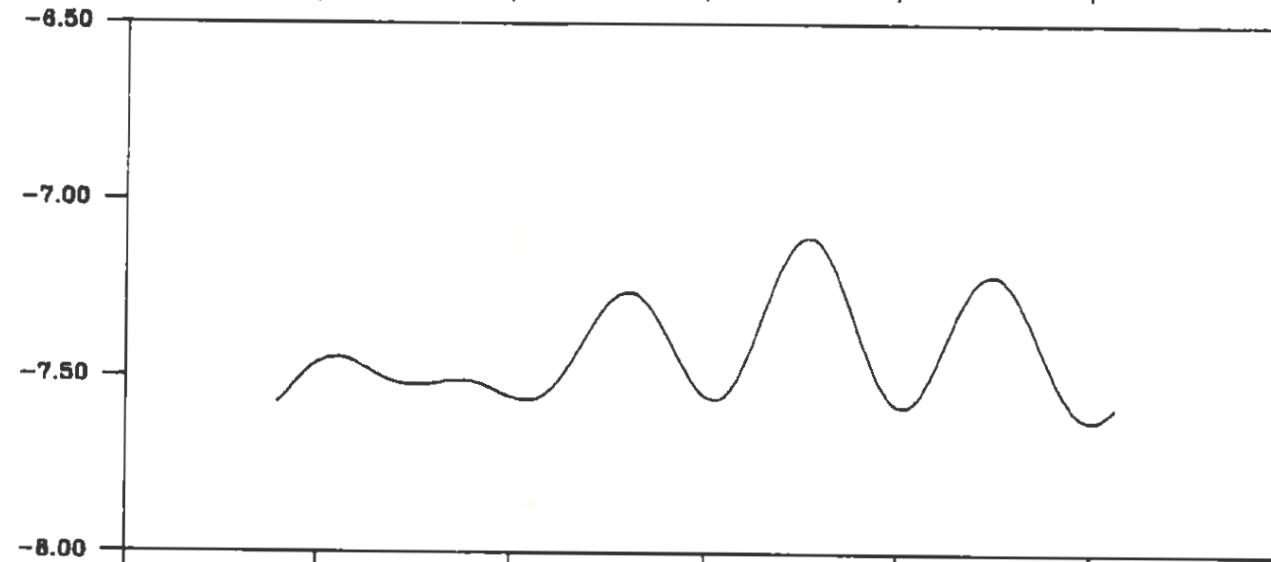


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XIII			
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		64
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			

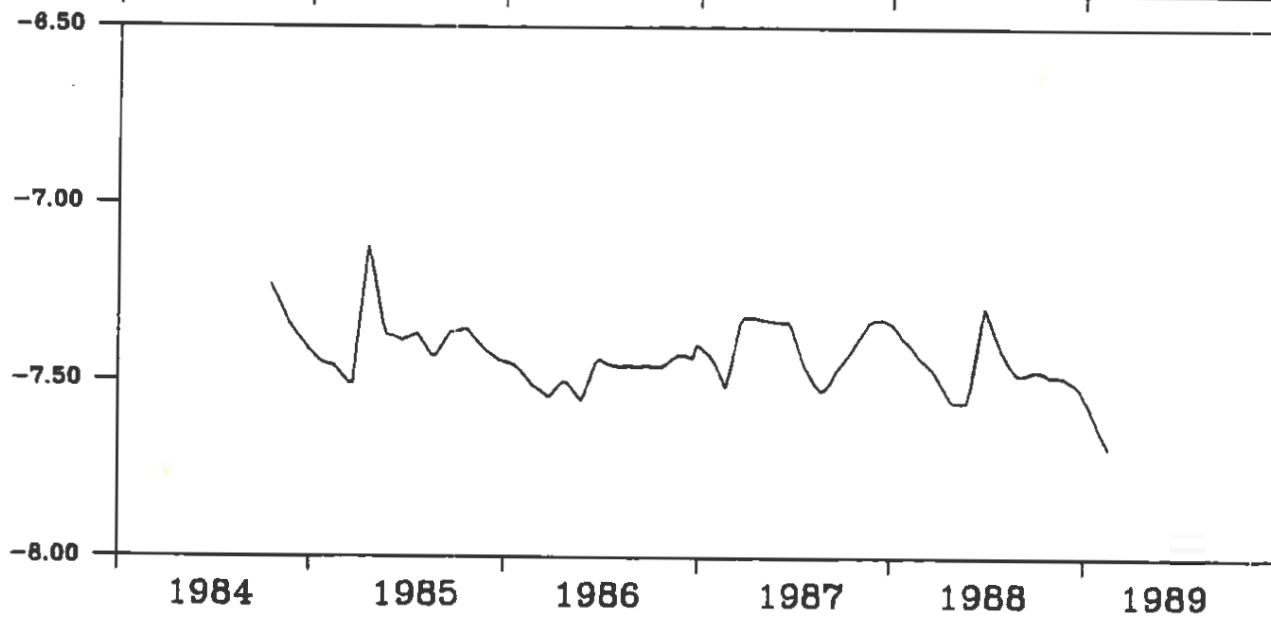
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



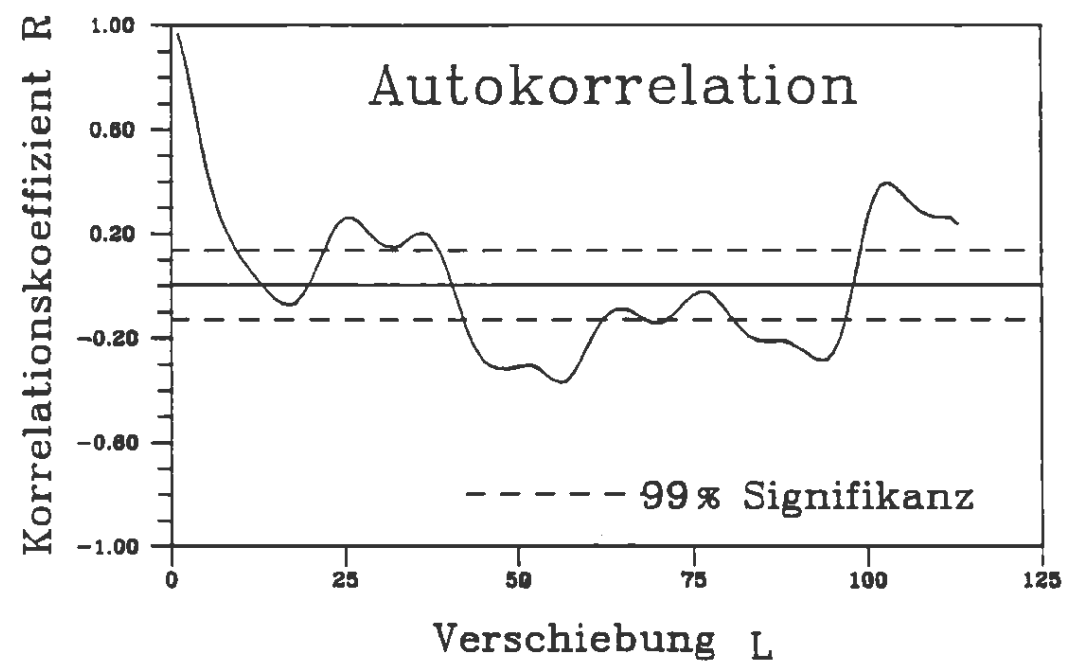
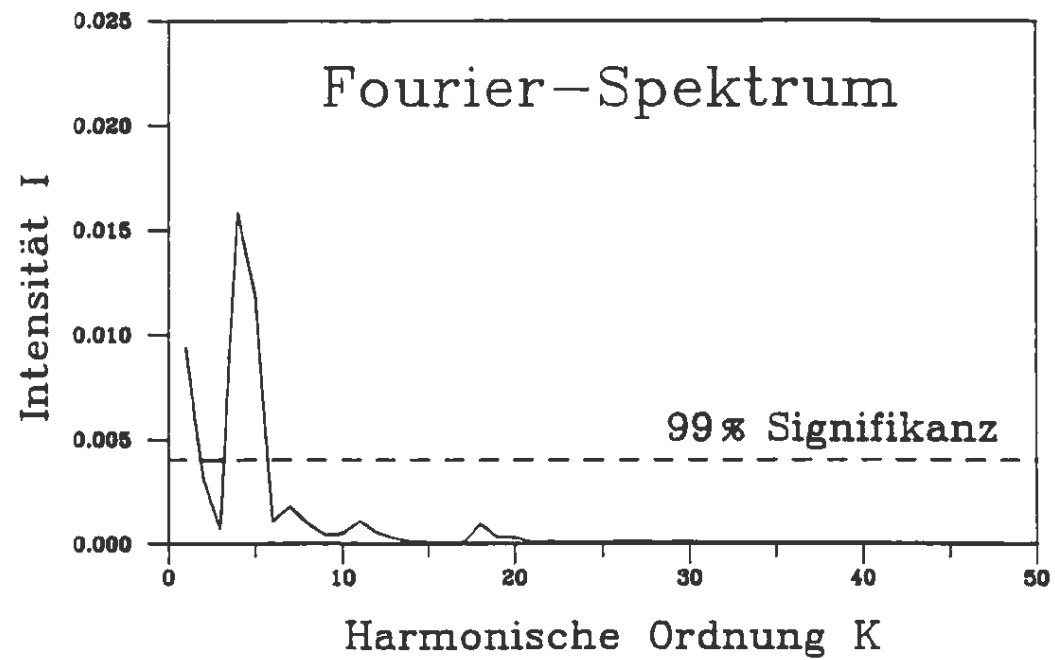
Periodischer  
Anteil




Zufallsanteil

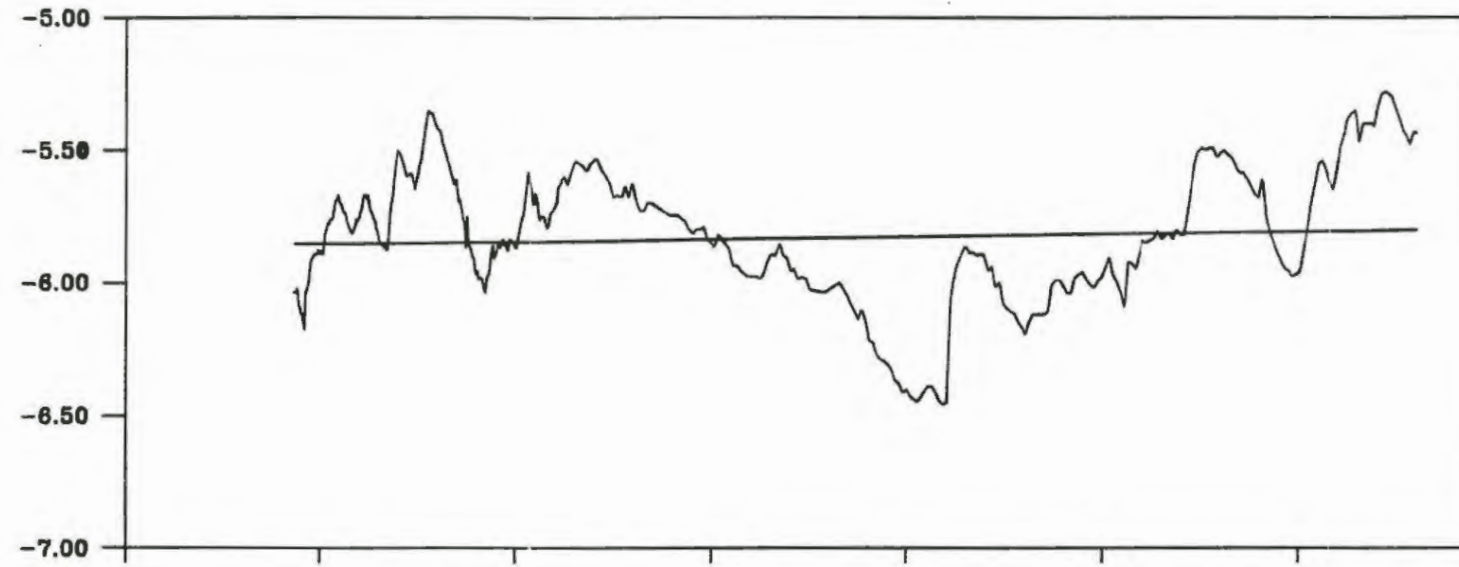
Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle XIV		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			65
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

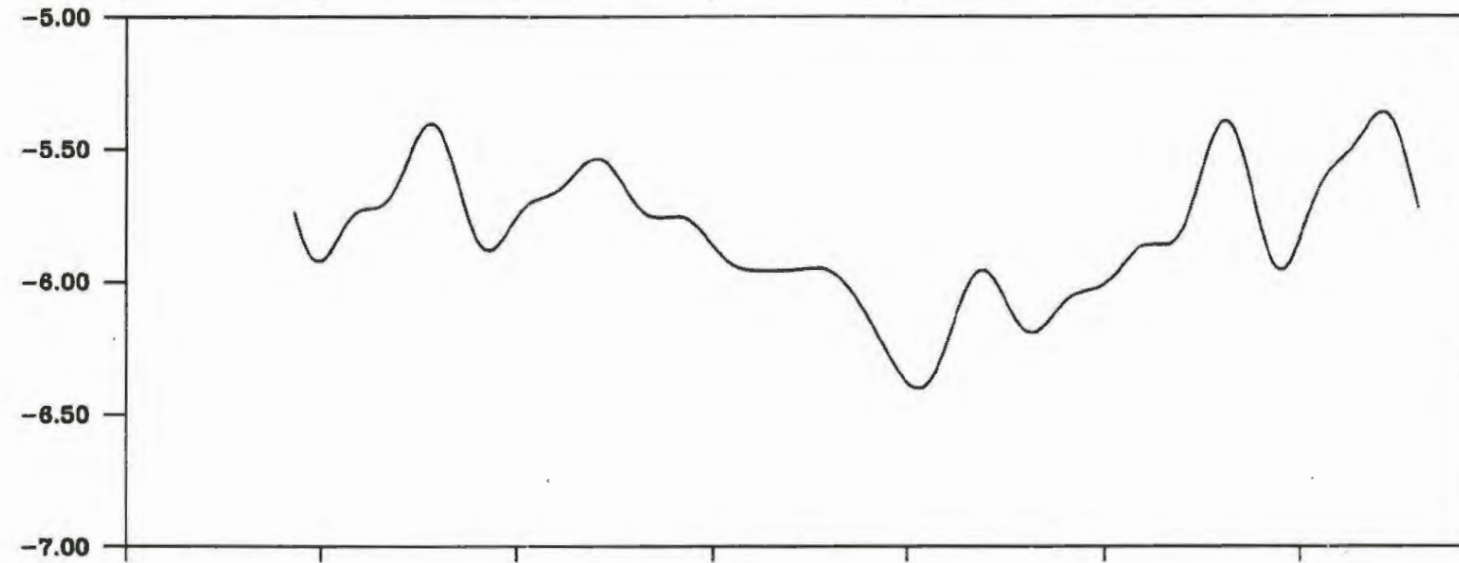


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XIV		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			66
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				

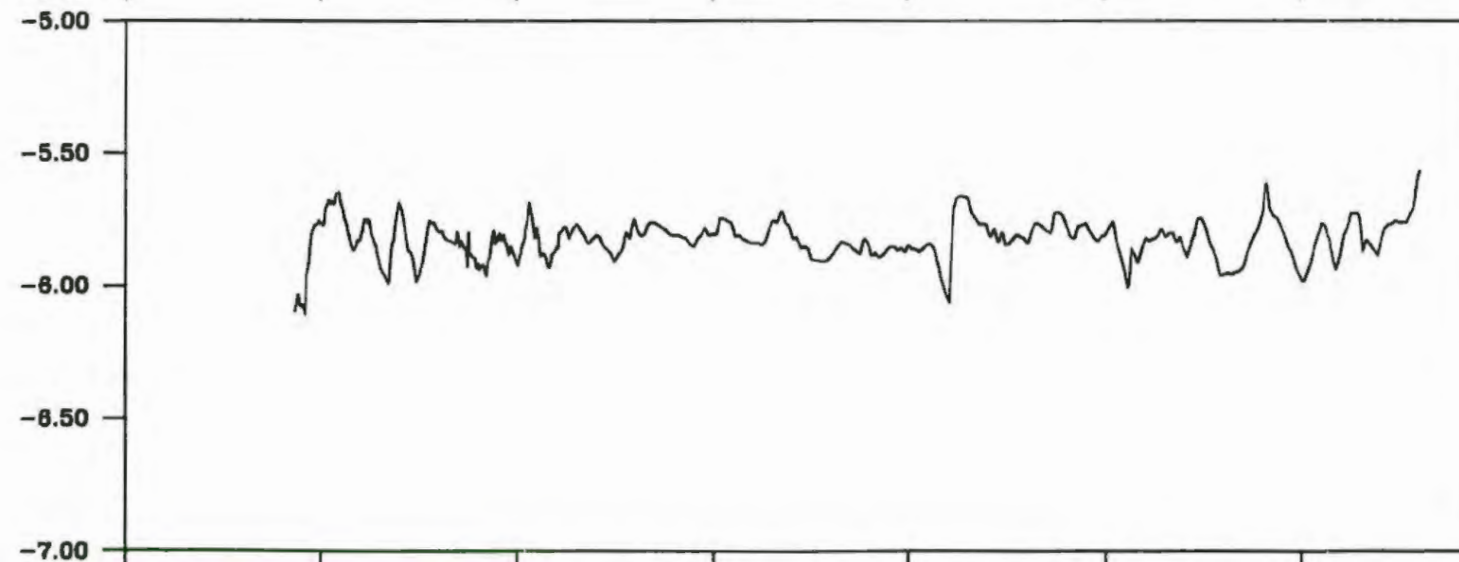
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil

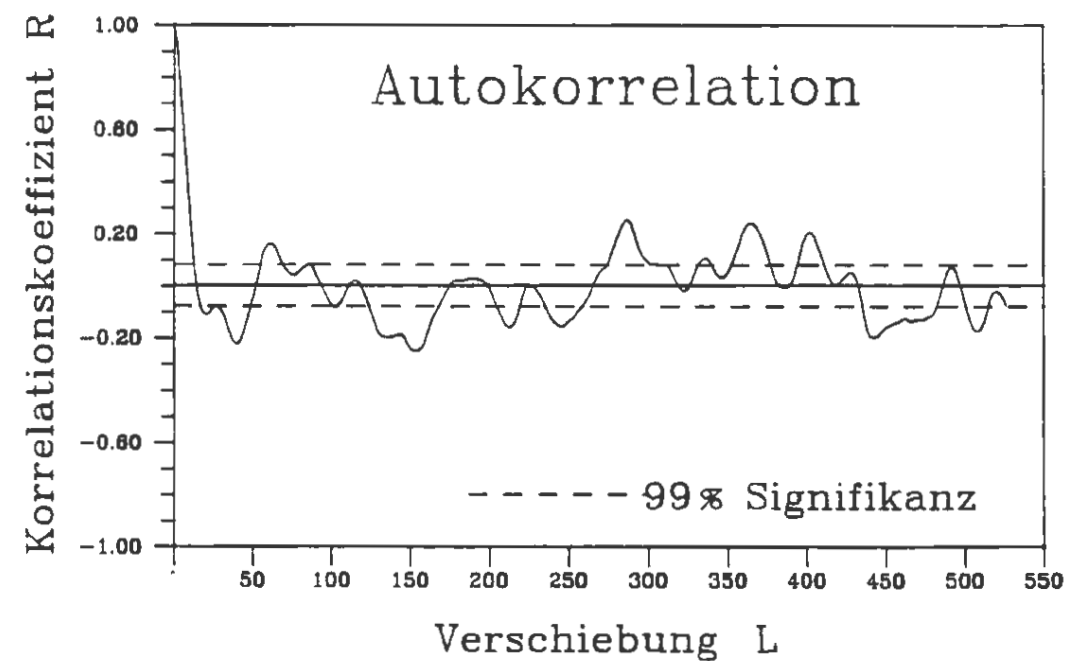
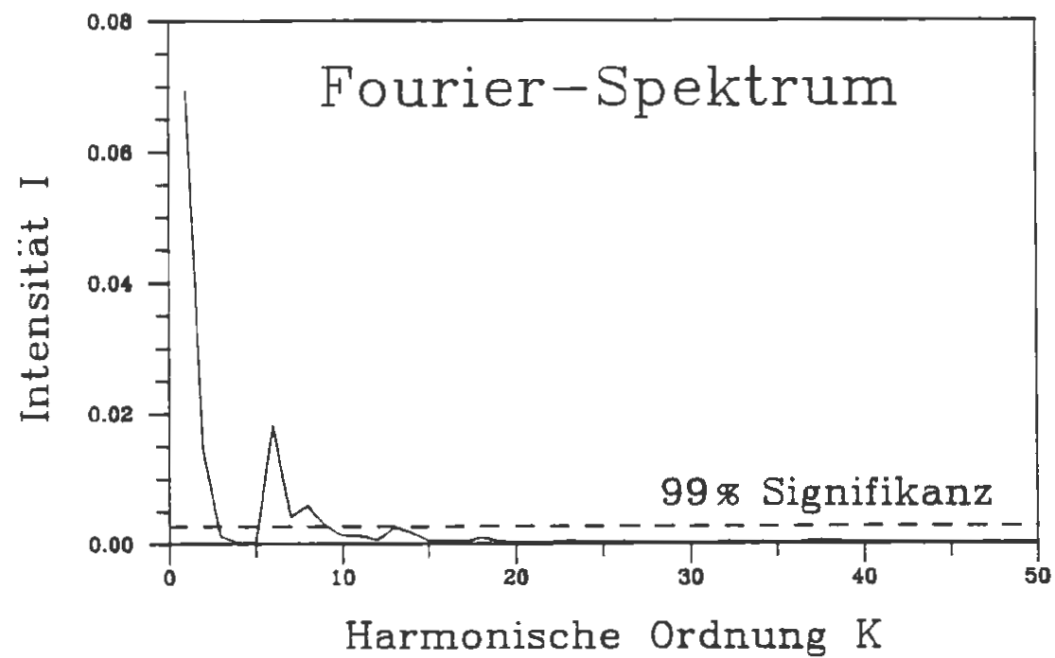


Zufallsanteil

1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966

Hydrologische Jahre

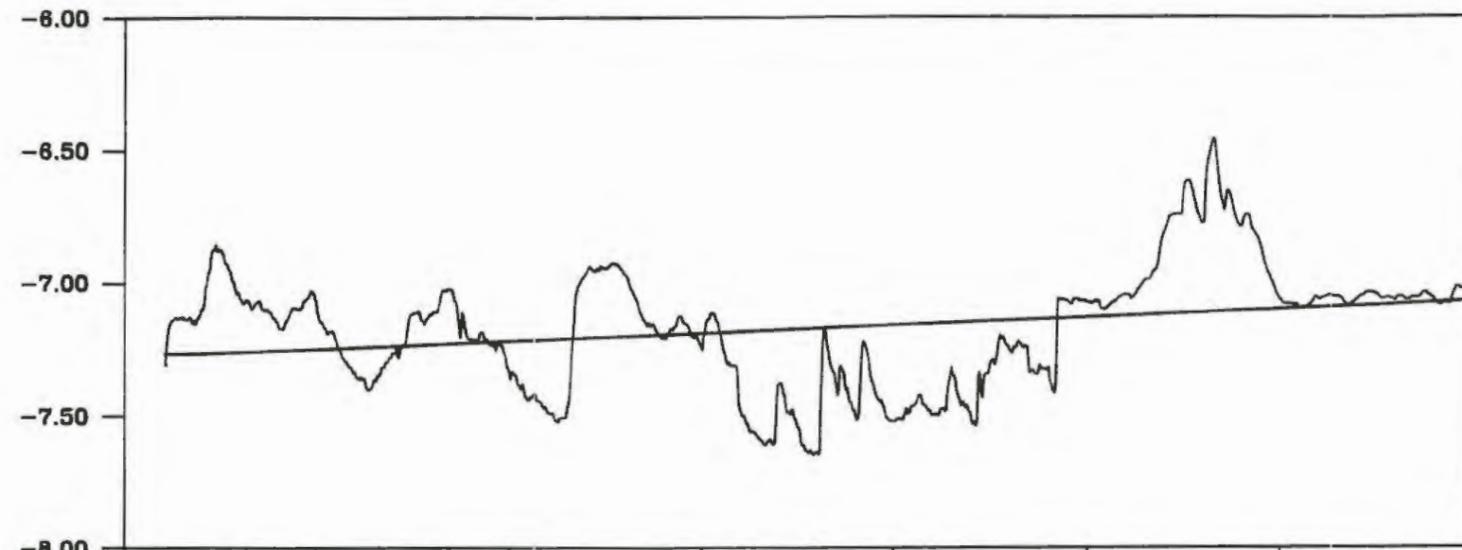
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2384 - I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			67
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



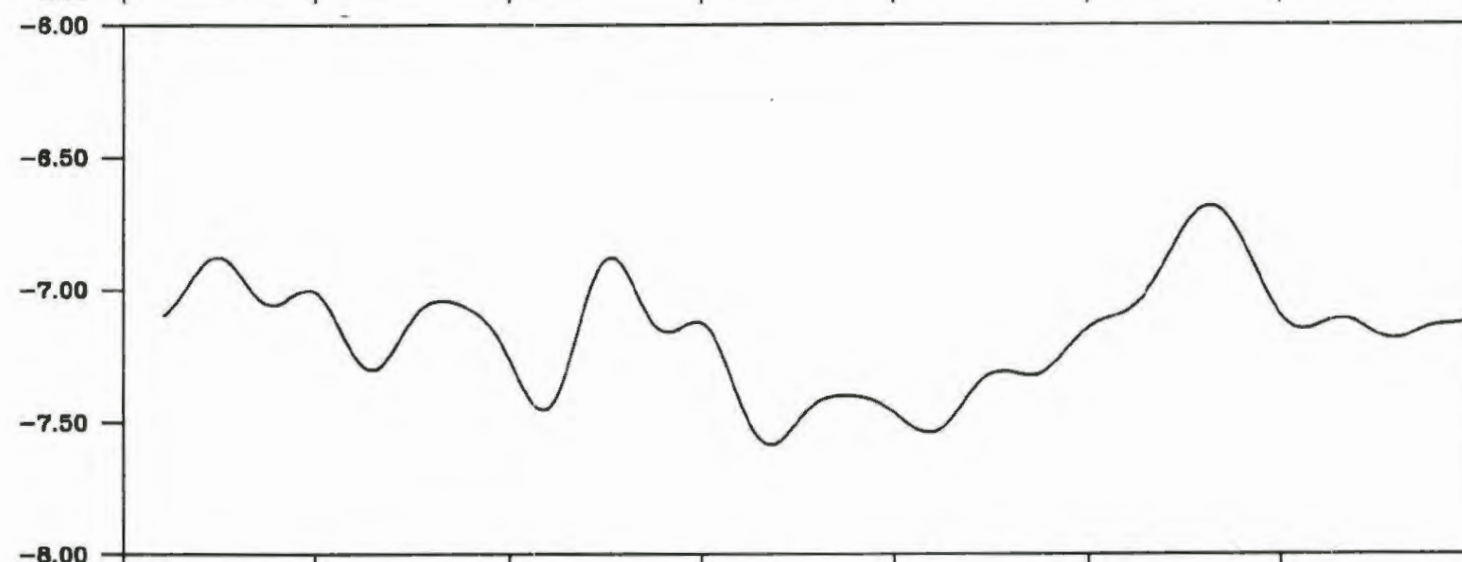
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-1			
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		68
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



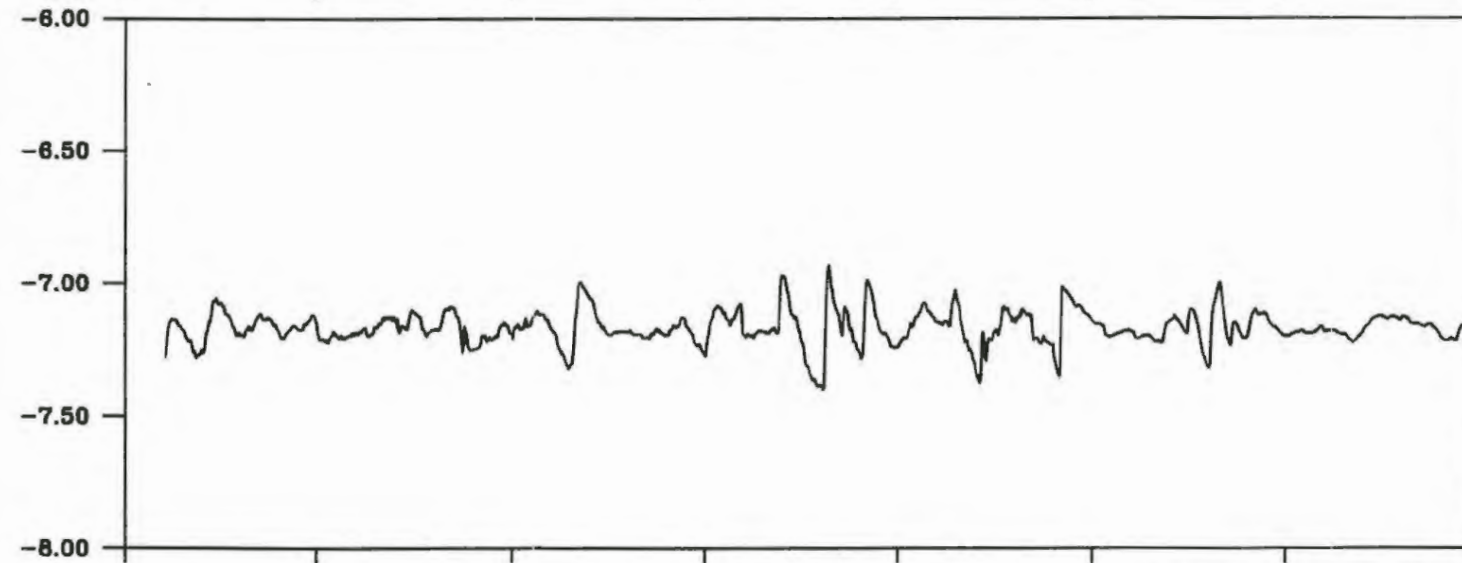
m unter Messpunkt  
m unter Messpunkt  
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



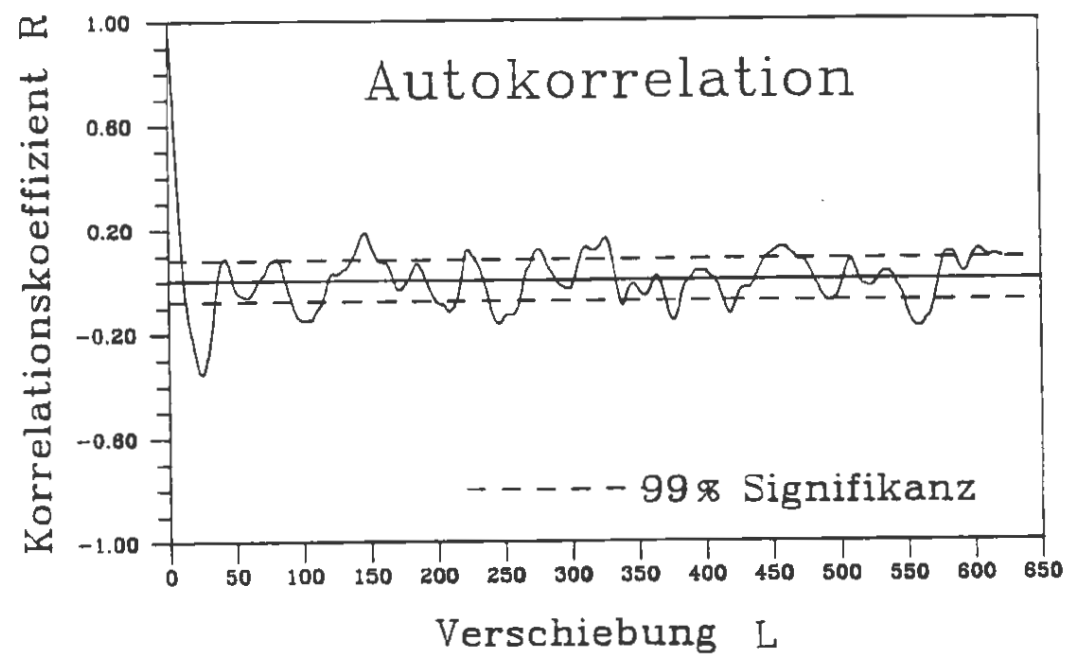
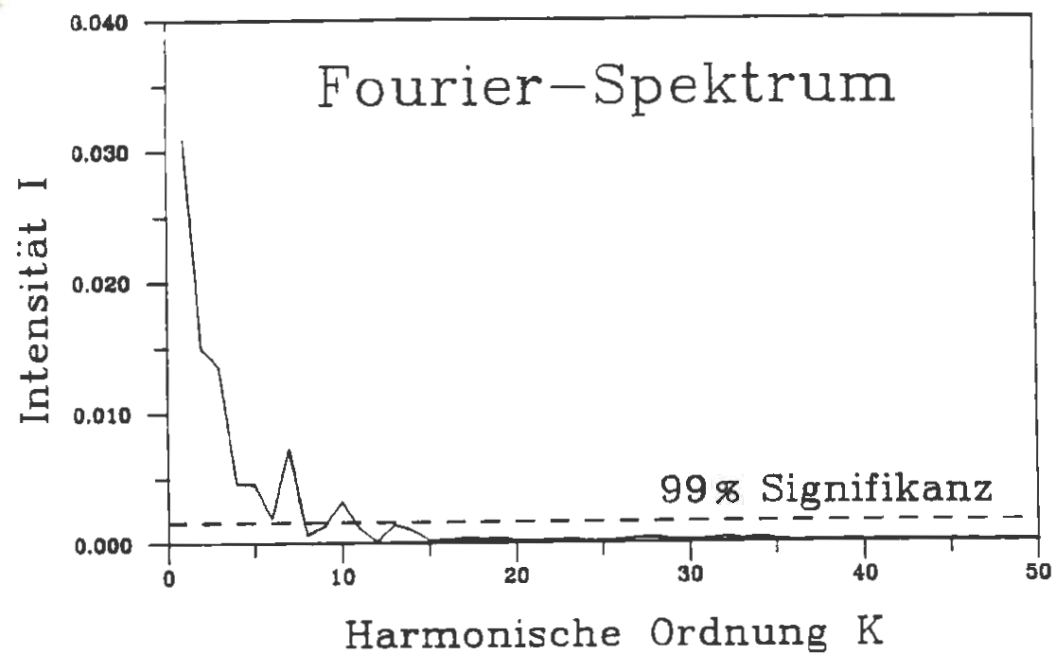
Periodischer  
Anteil



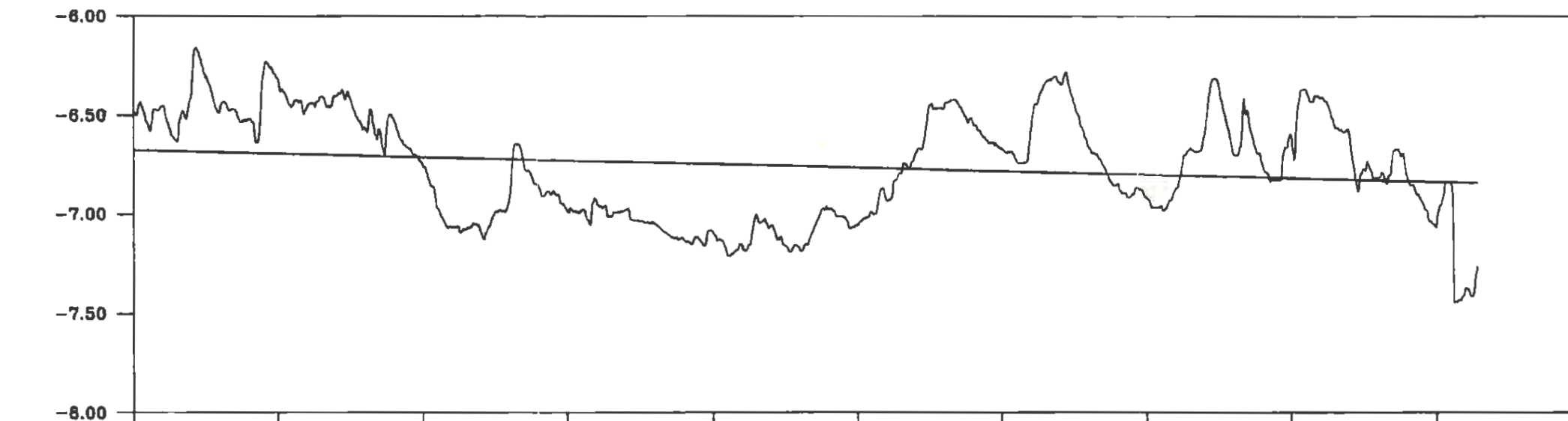
Zufallsanteil

Hydrologische Jahre

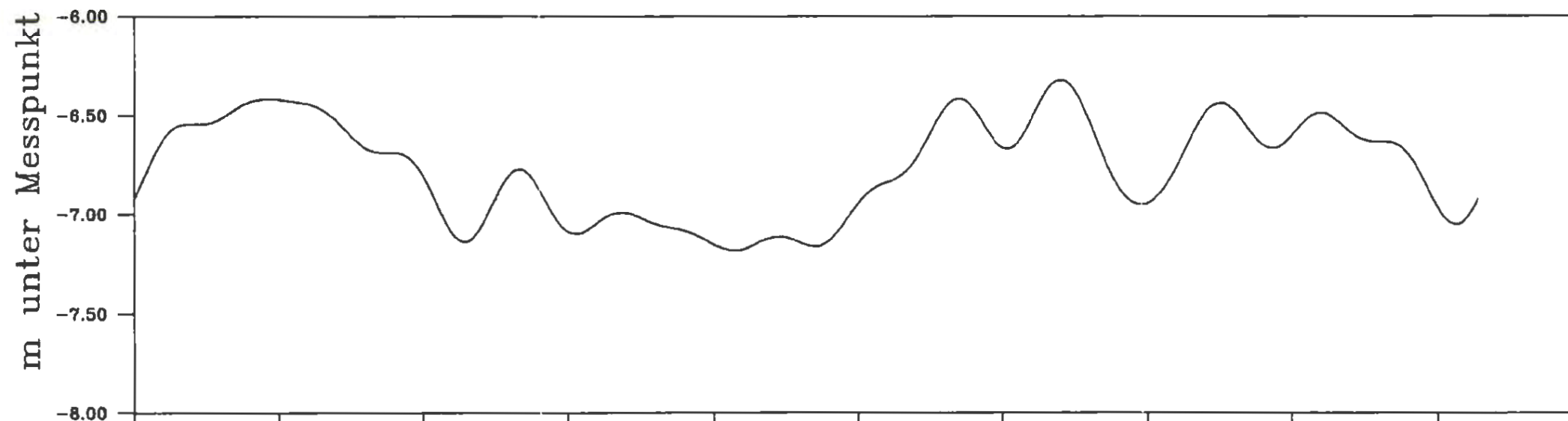
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2384 - II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			69
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



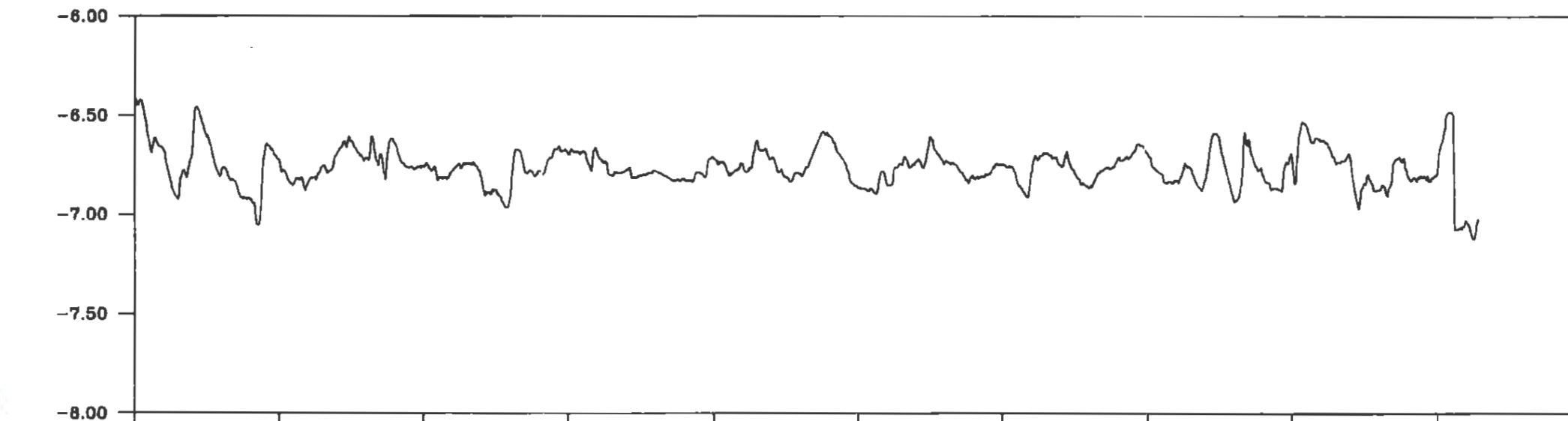
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2384-II			
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		70
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



Ganglinie  
und  
Trend



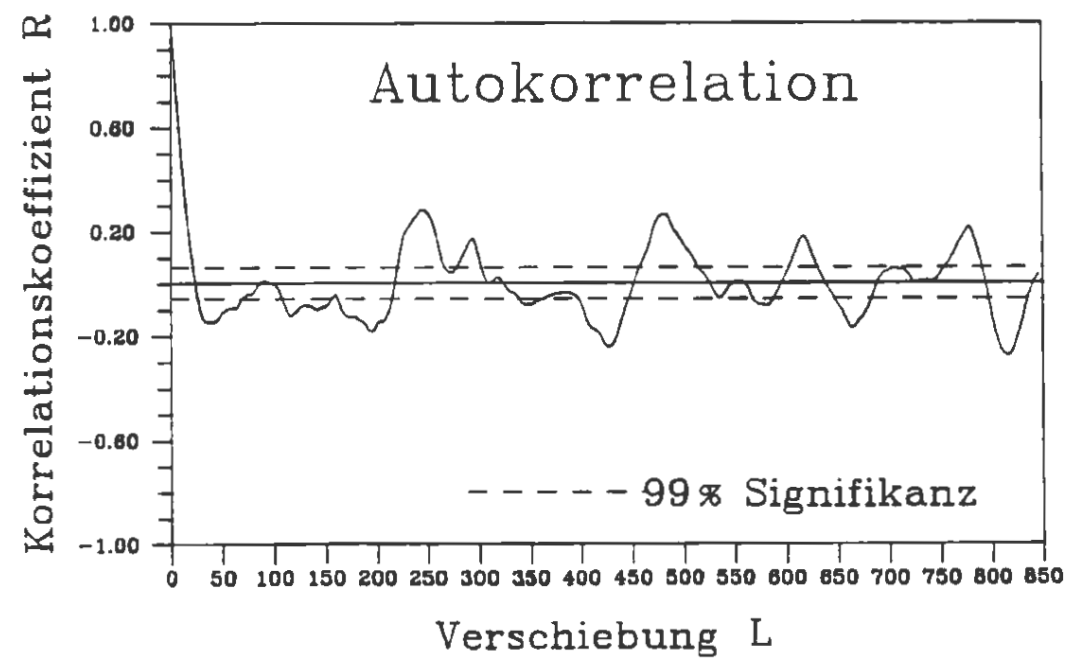
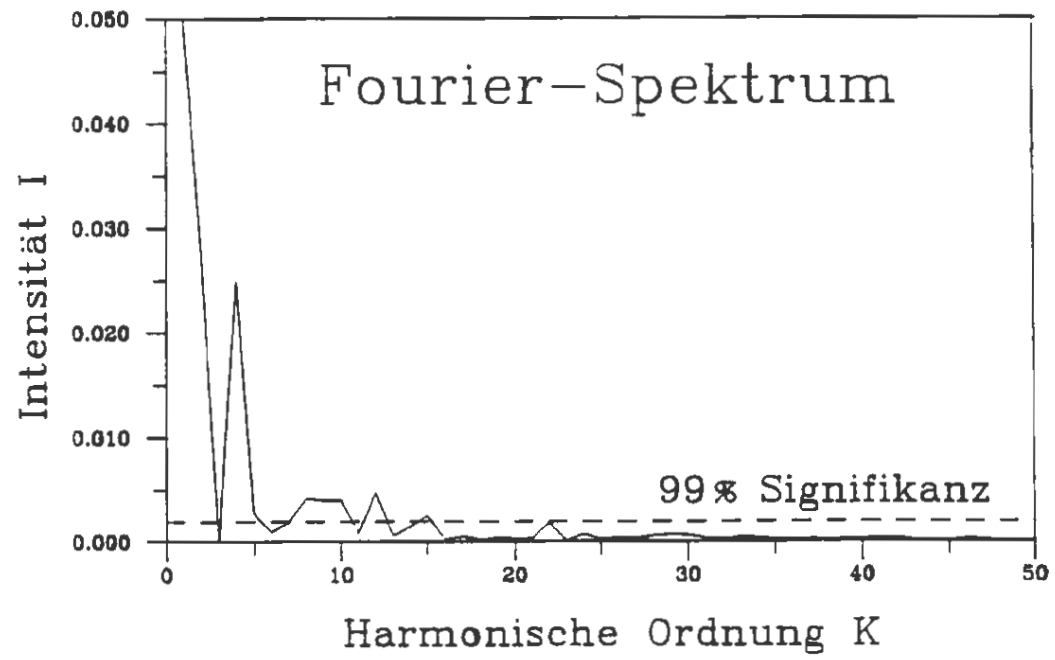
Periodischer  
Anteil



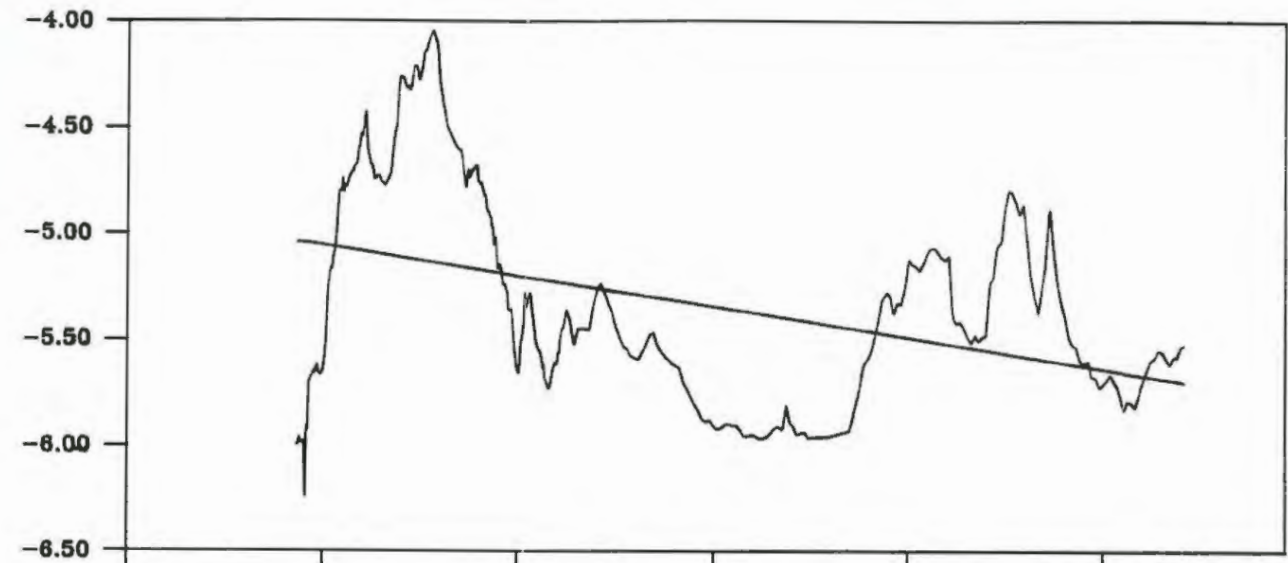
Zufallsanteil

Hydrologische Jahre

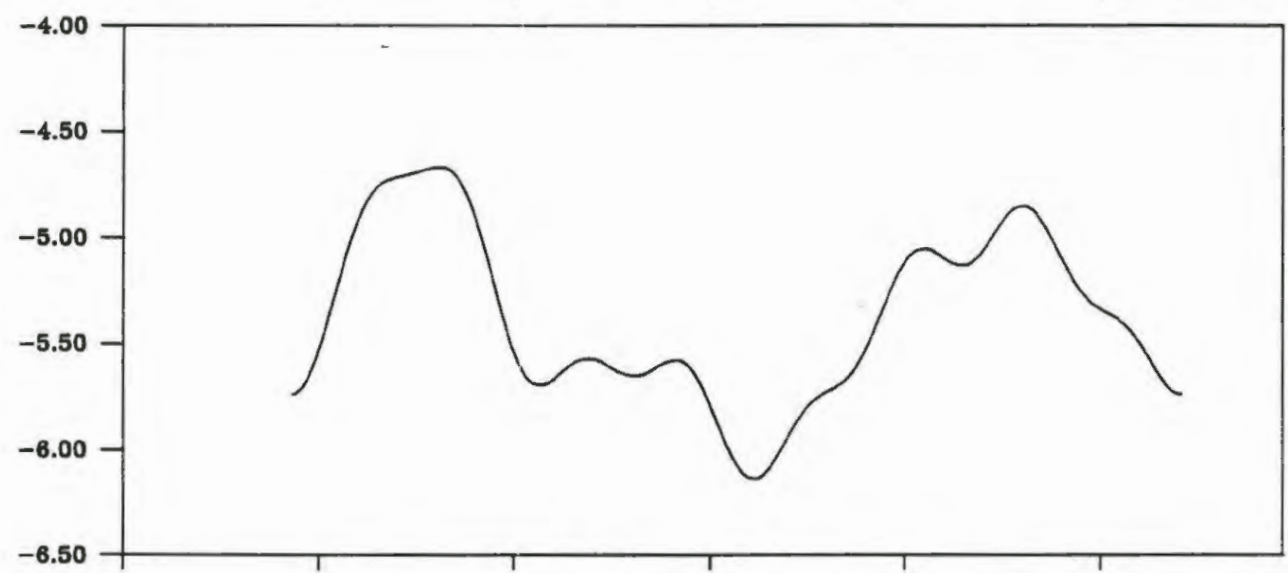
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzeinheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2384-III		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			71
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



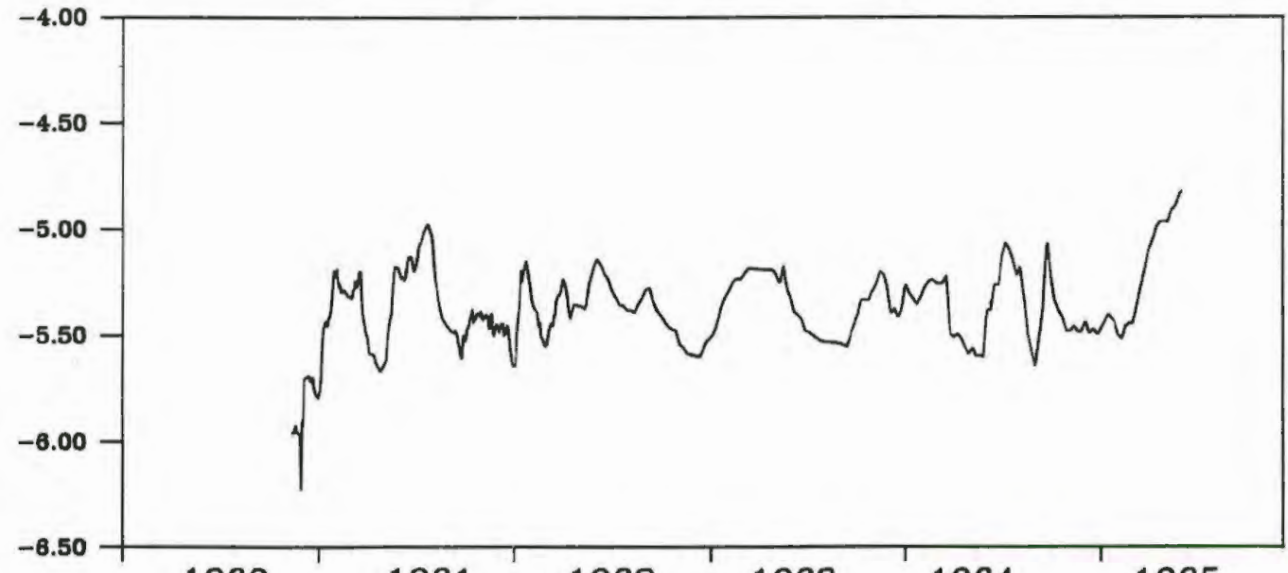
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2384 III			
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		72
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil

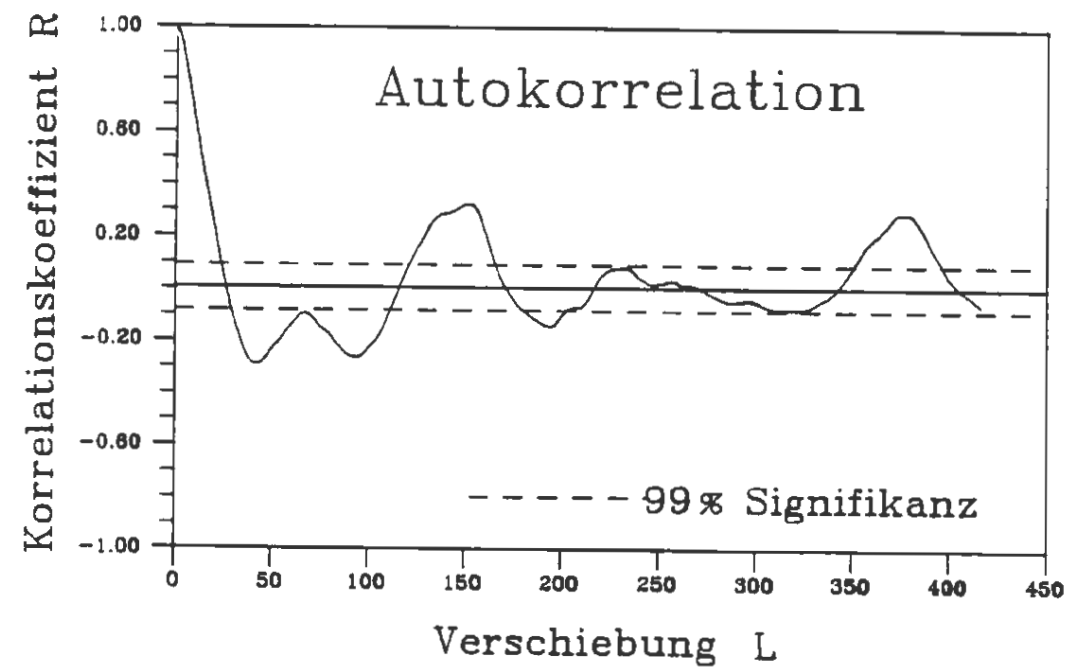
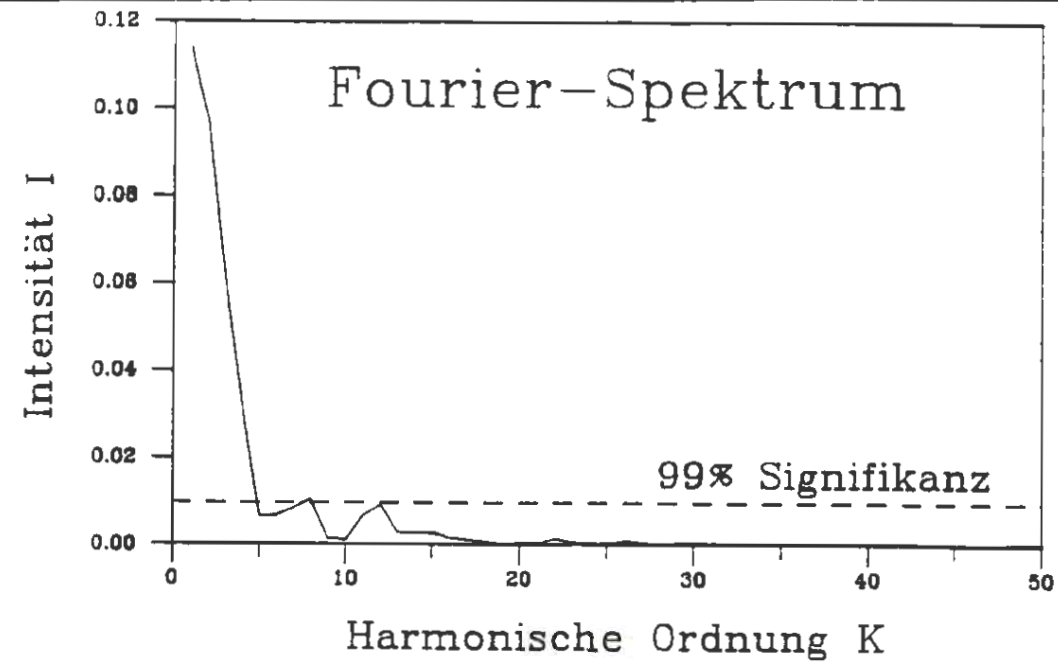



Zufallsanteil

1960 1961 1962 1963 1964 1965

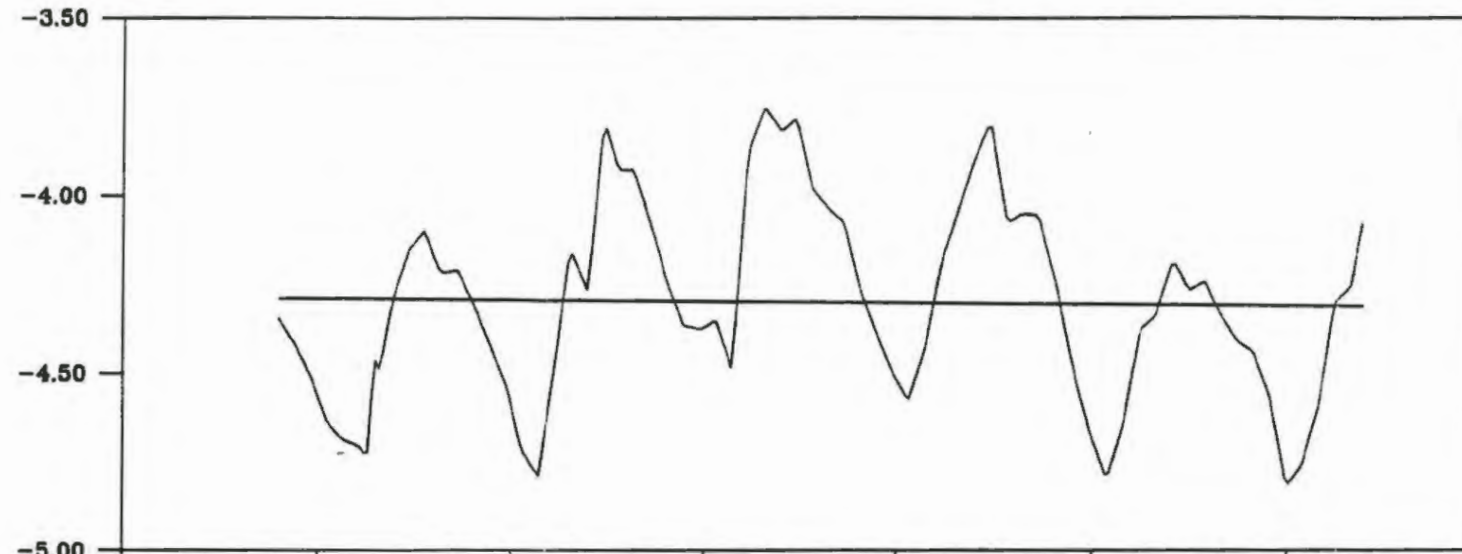
Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2385-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			73
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

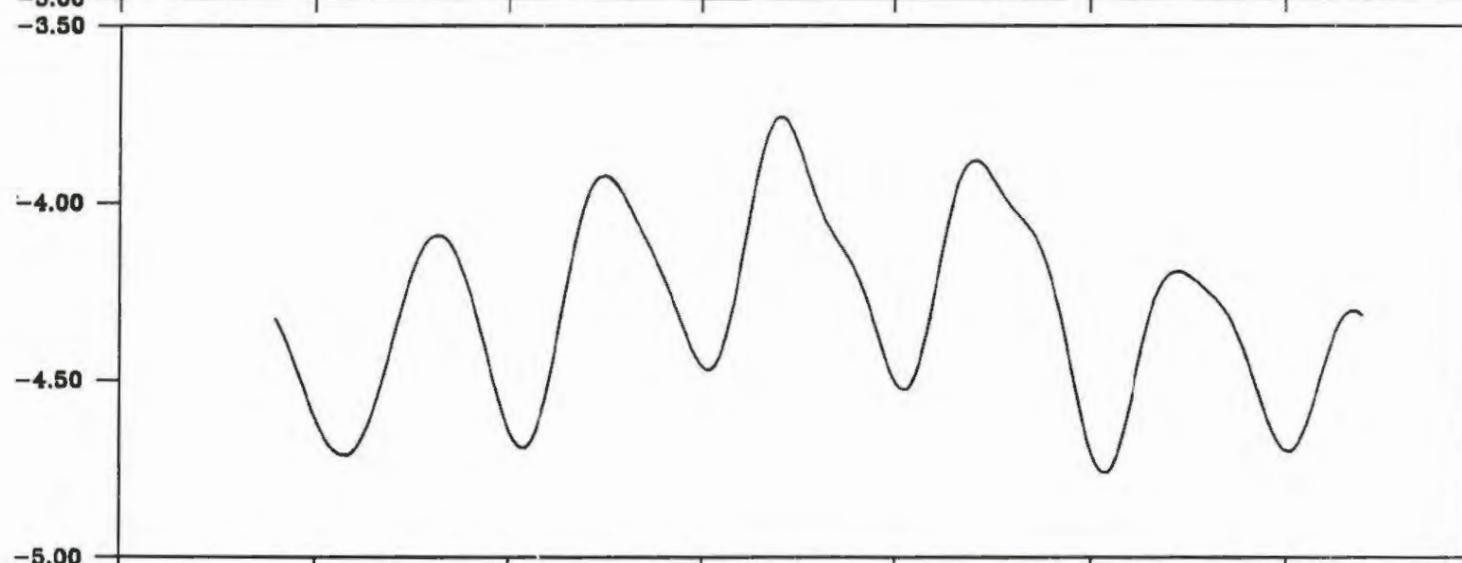


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-I	
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		74
gez.	7/91		
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			

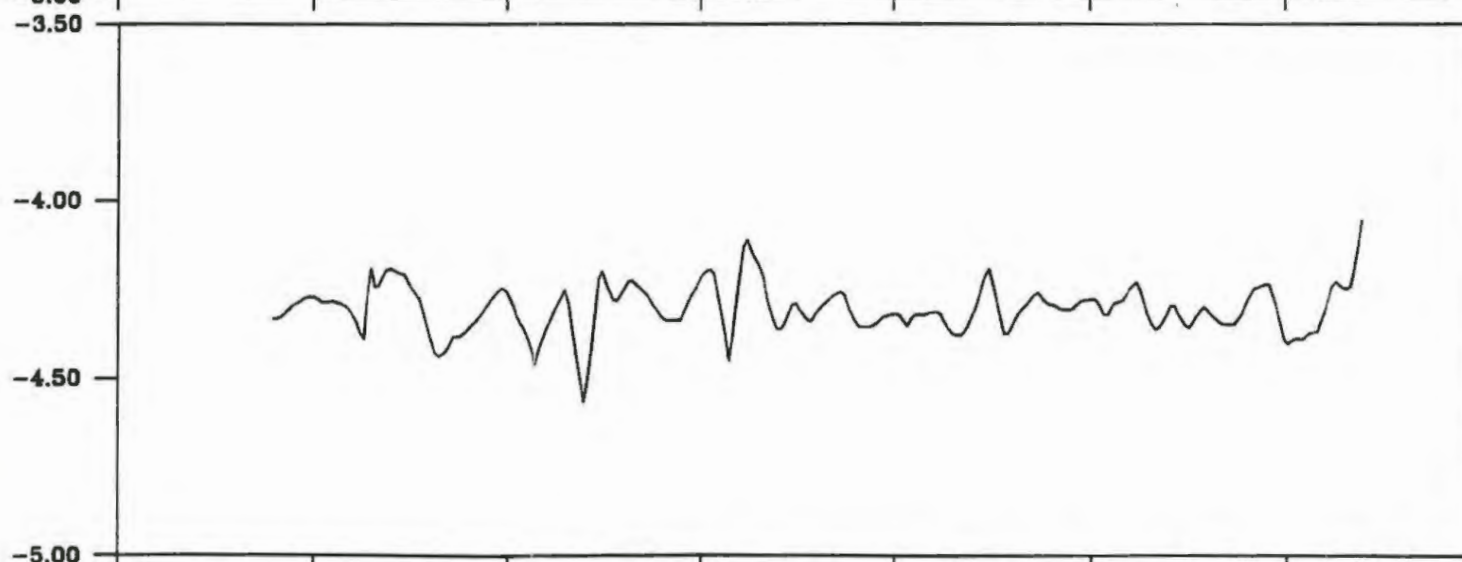
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil

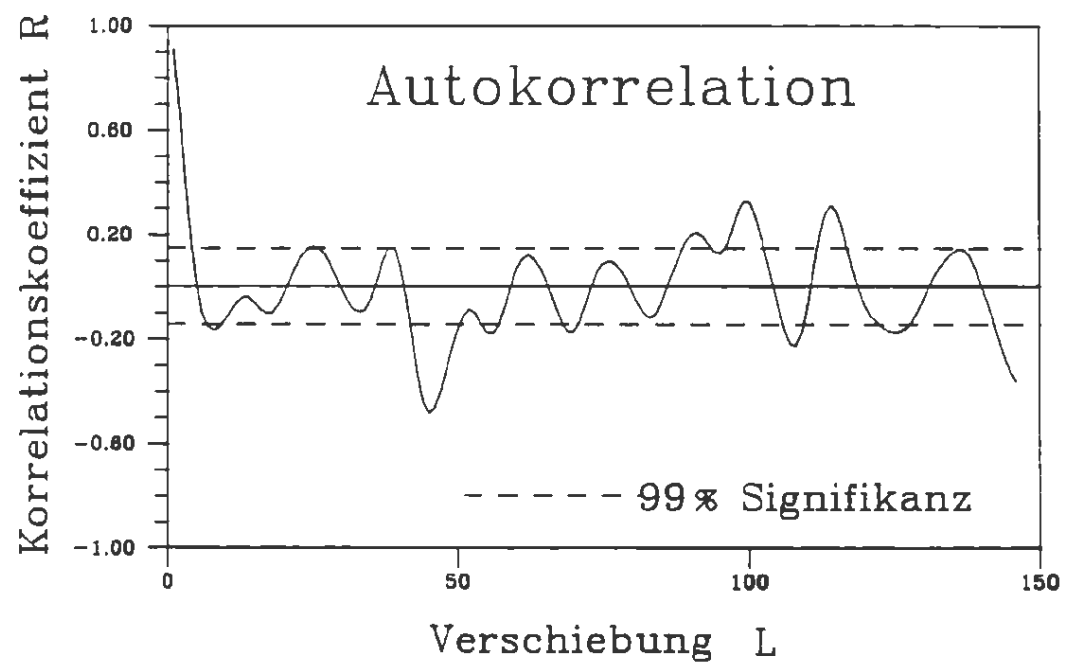
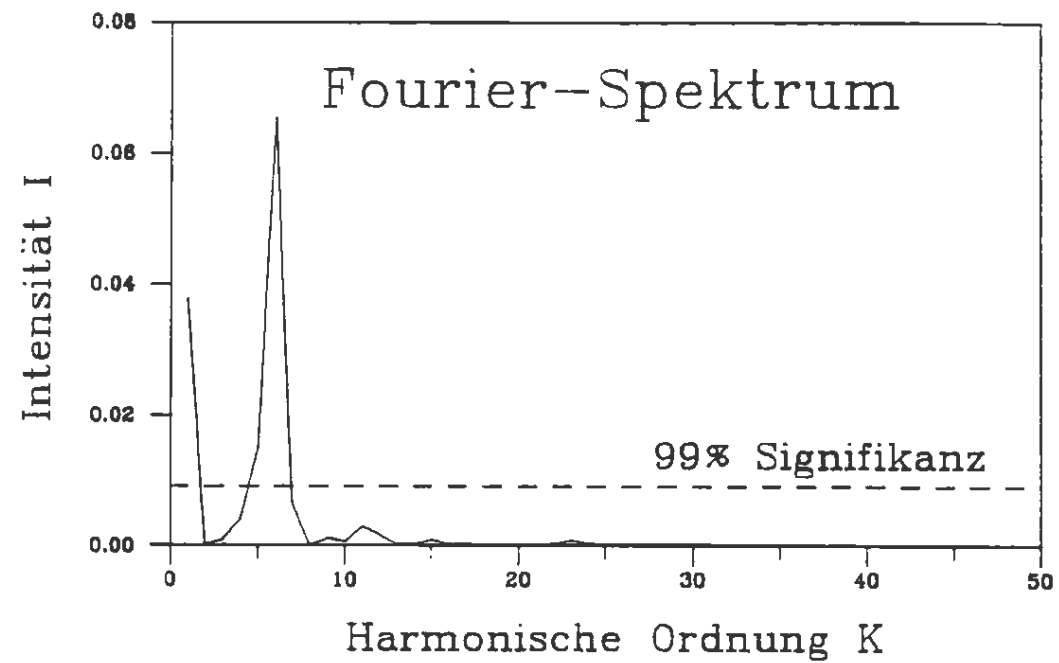


Zufallsanteil

1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990

Hydrologische Jahre

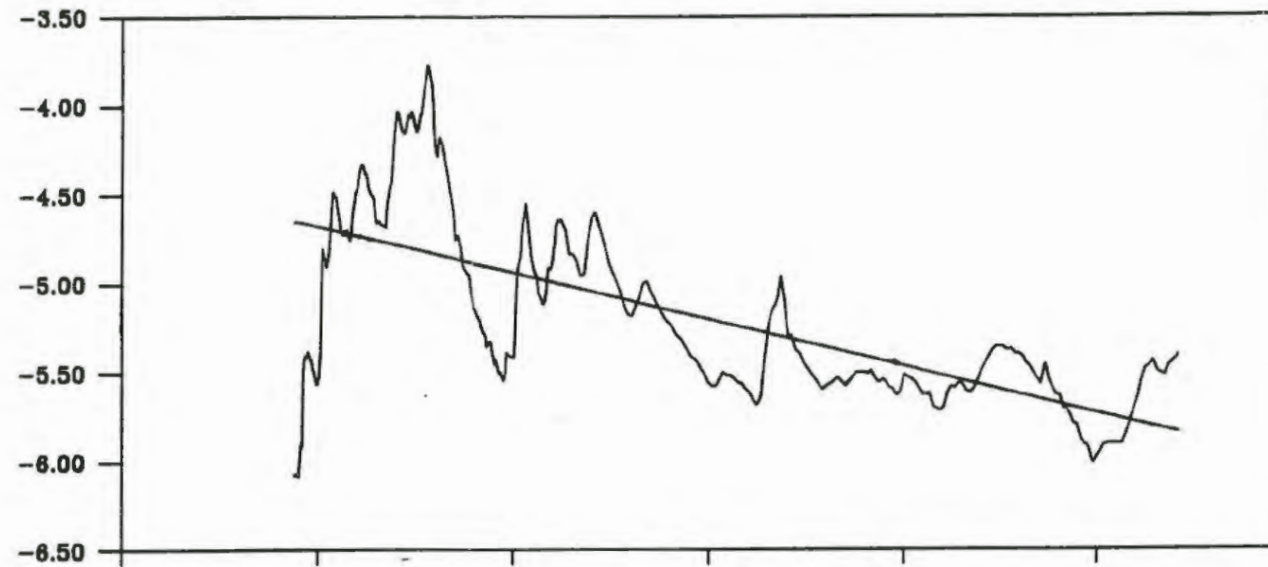
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2385-II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			75
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



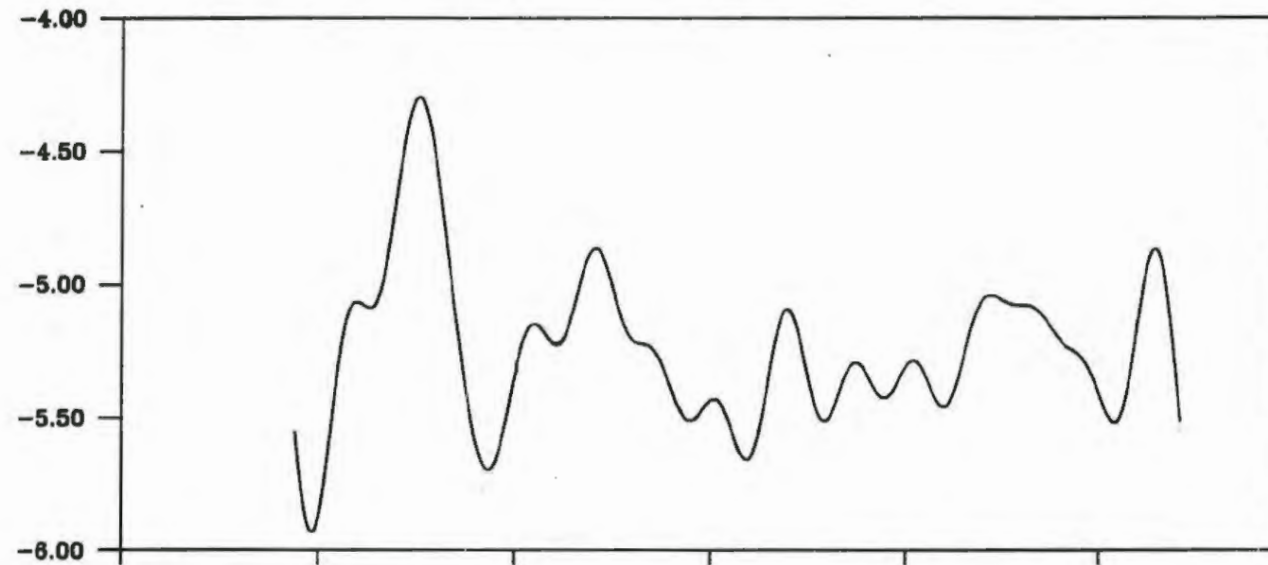
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2385-II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			76
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenergie				



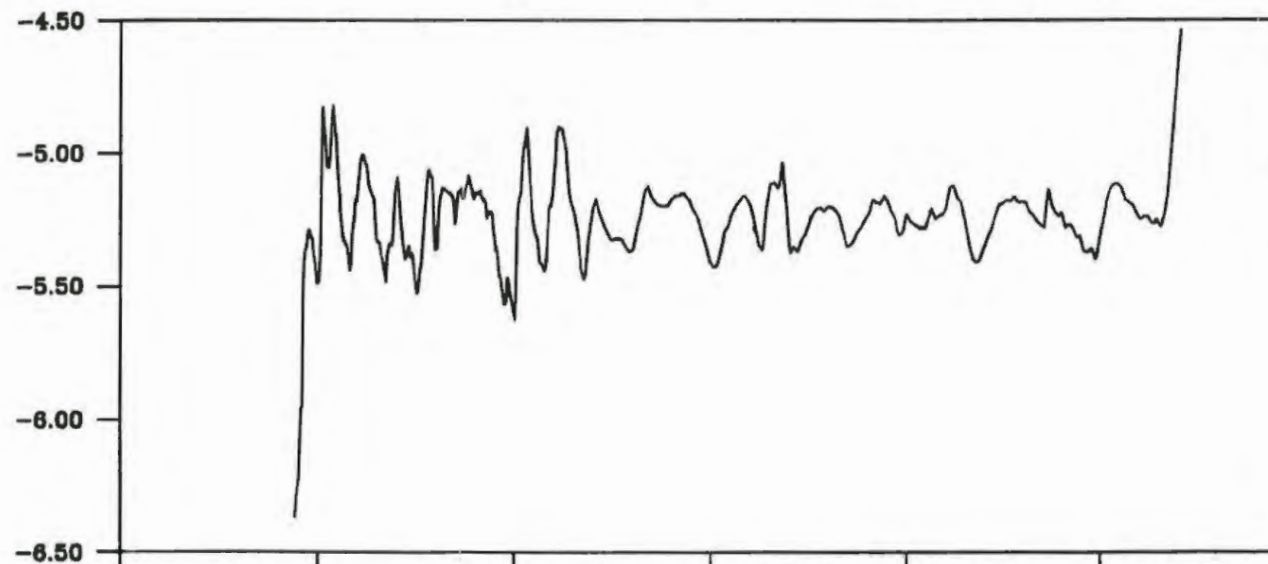
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil

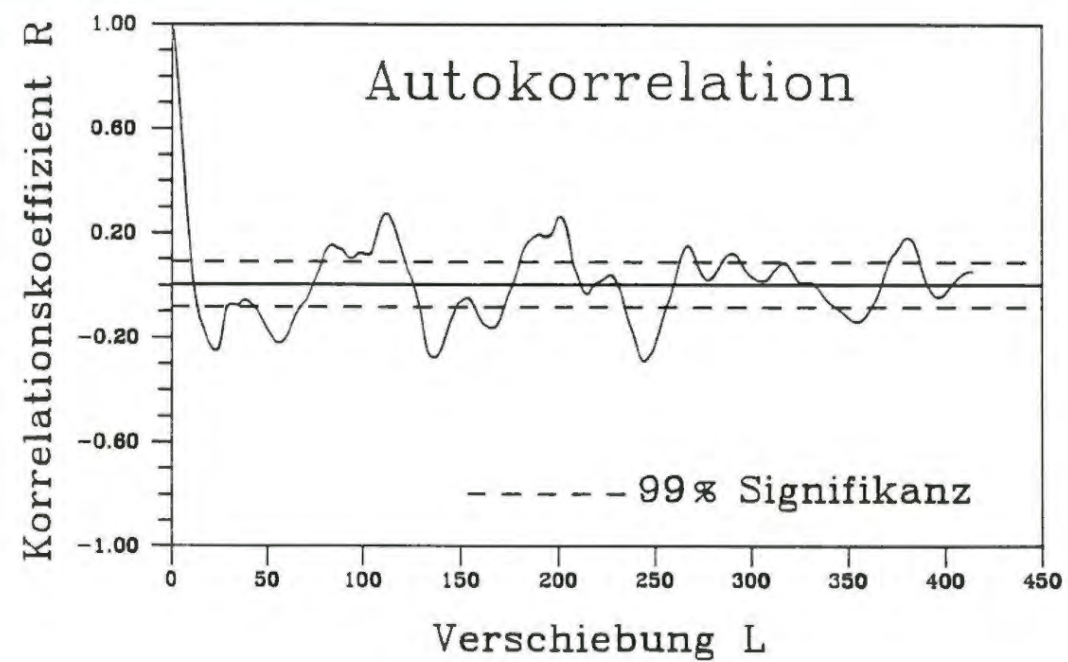
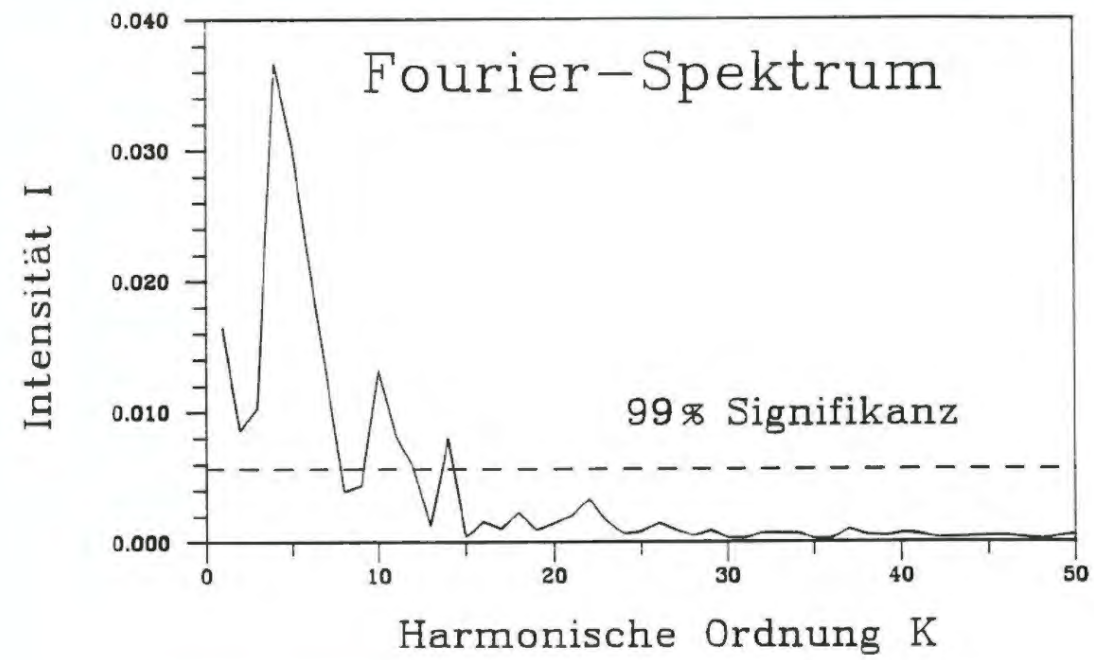


Zufallsanteil

1960 1961 1962 1963 1964 1965

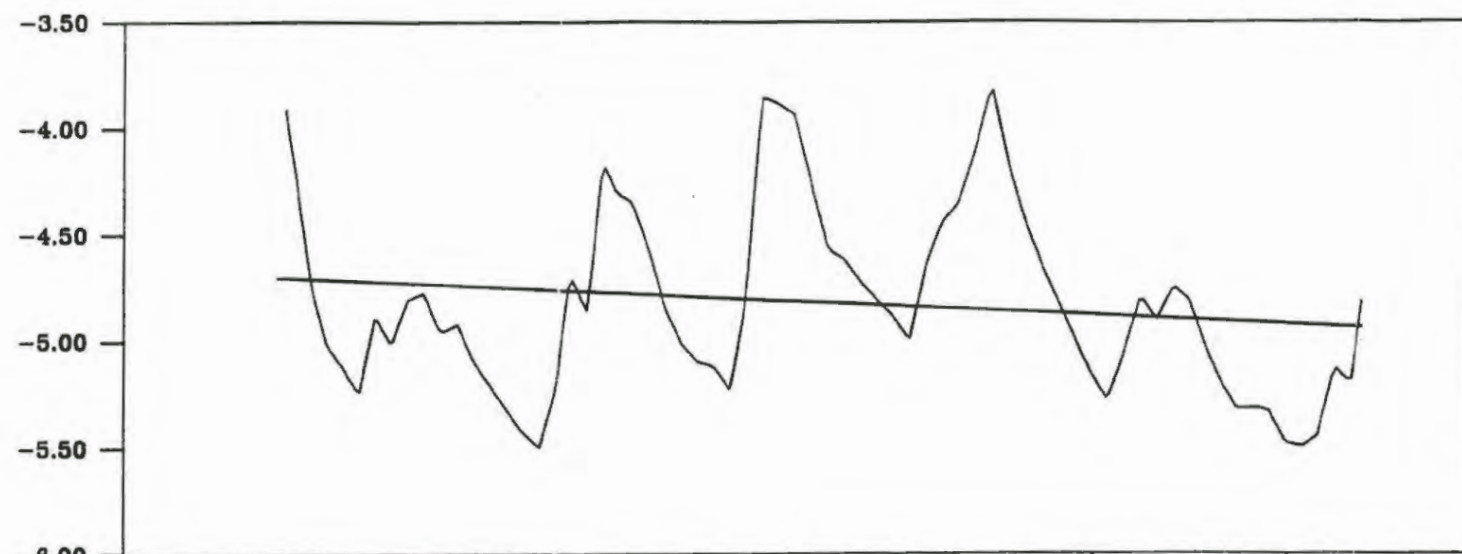
Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2386-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			77
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

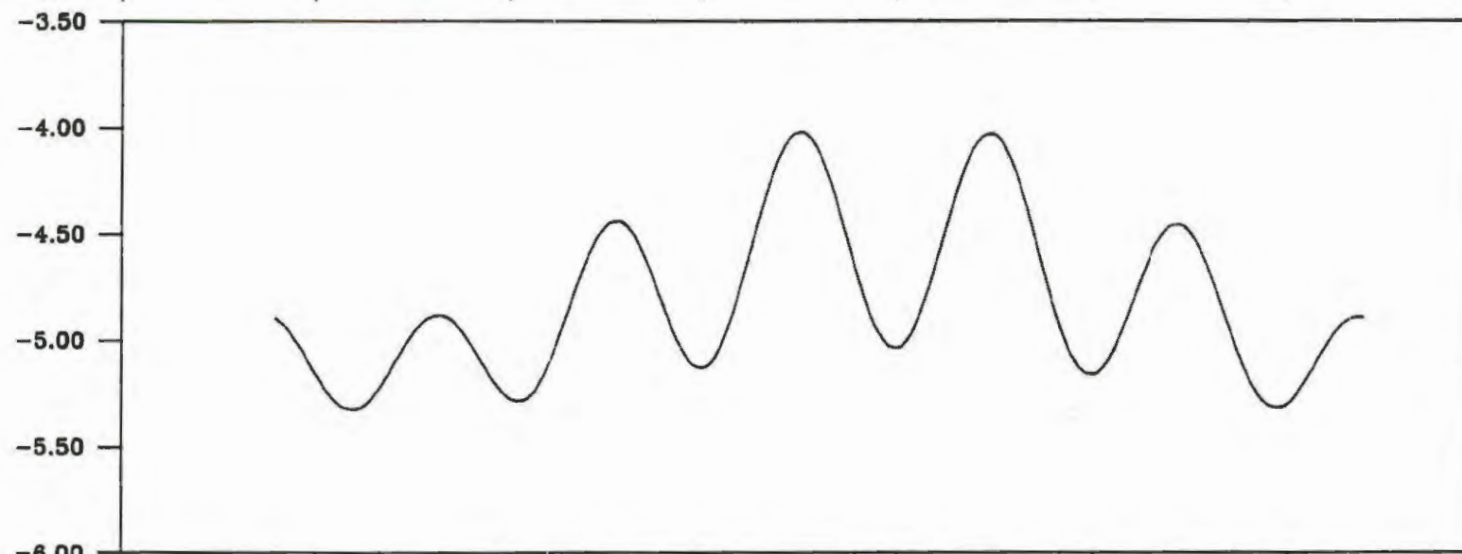


Projekt:			
Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:			
Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-I	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		78
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			

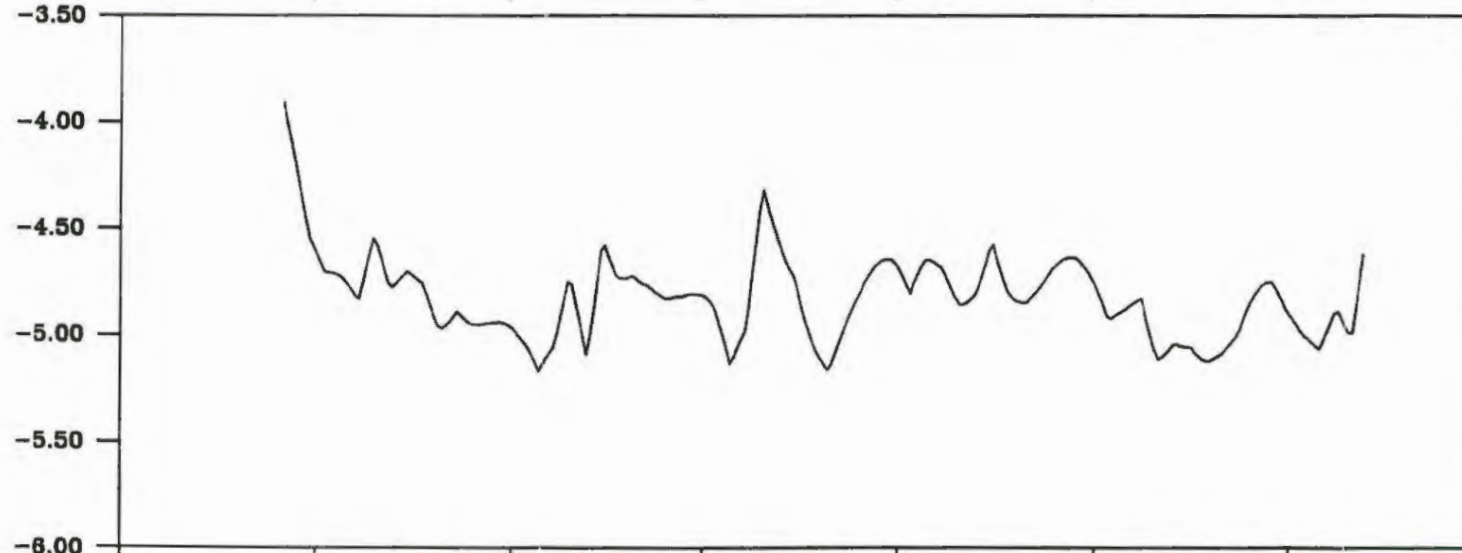
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend




Periodischer  
Anteil

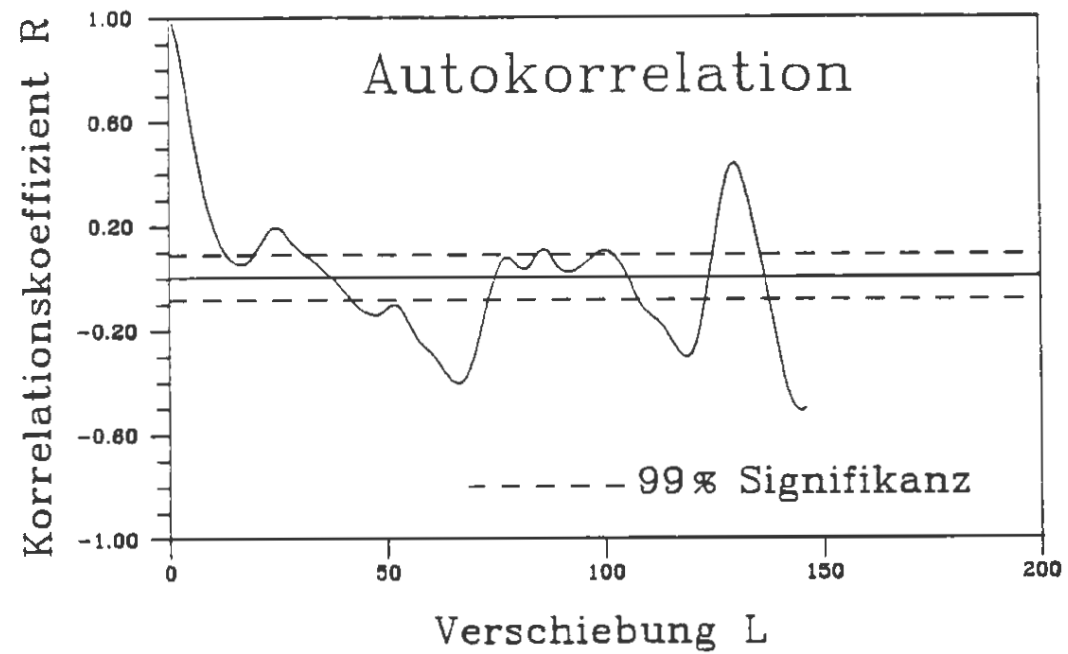
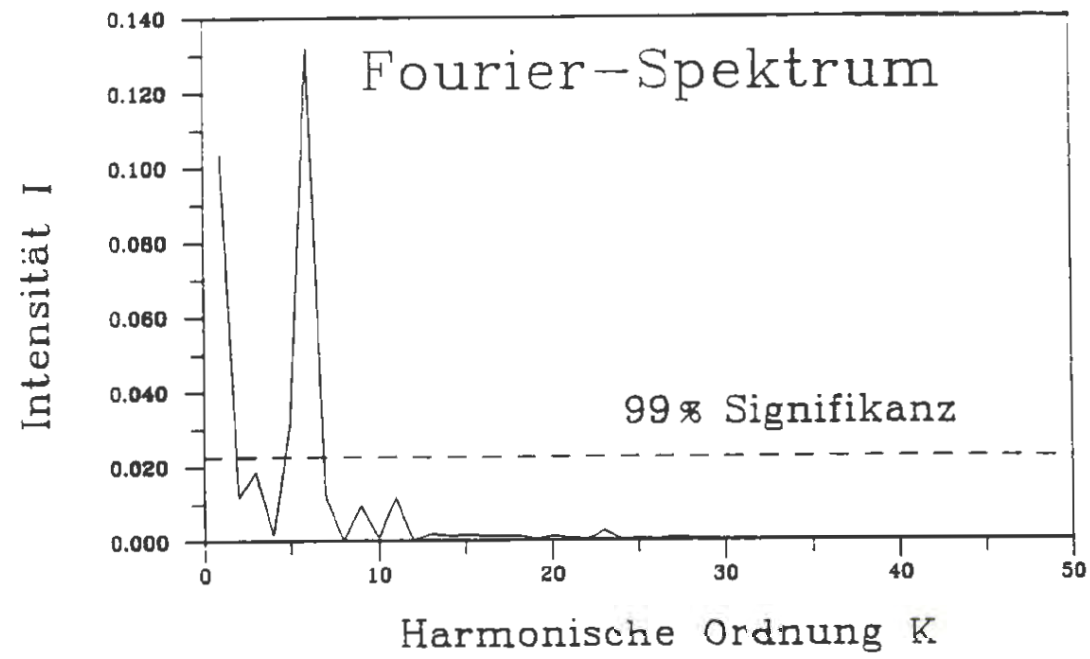


Zufallsanteil

1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990

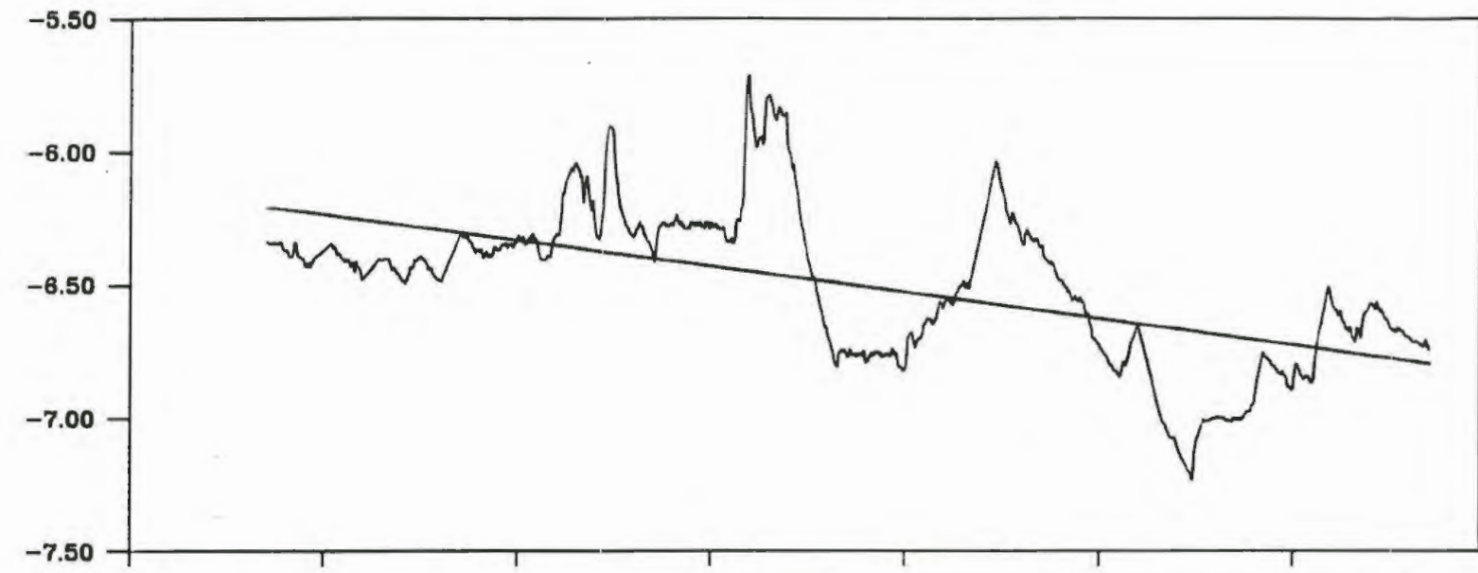
Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien 2336-II Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			79
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

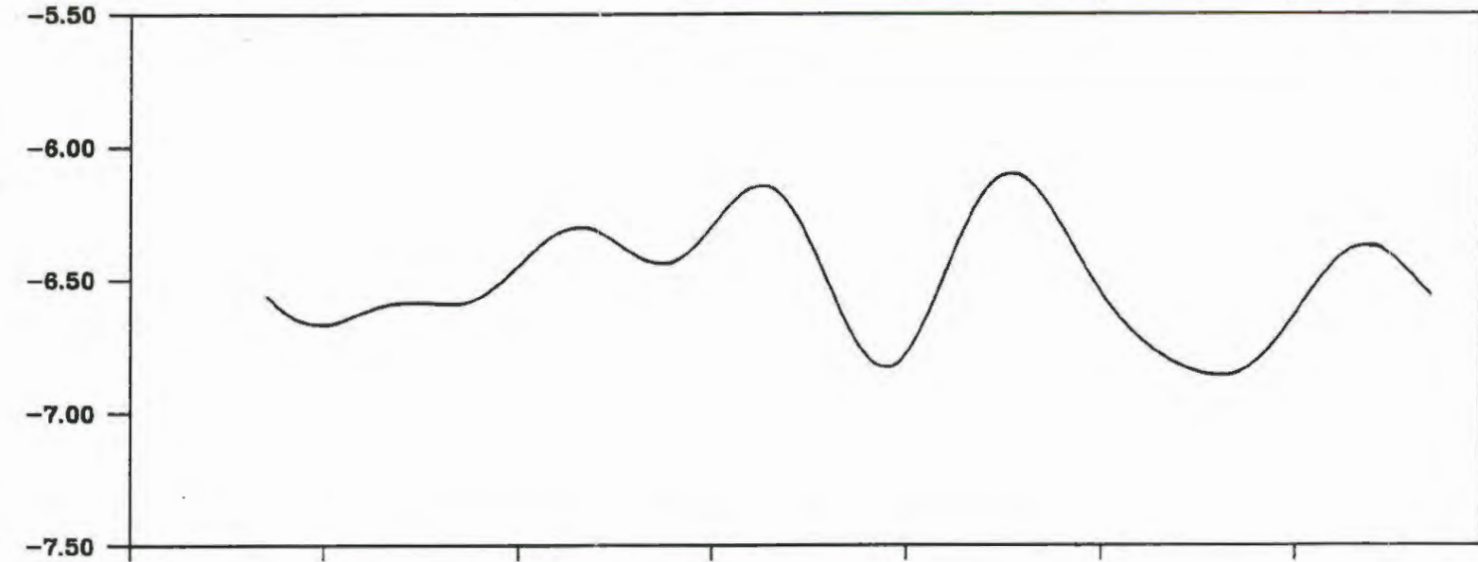


Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:			
Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2386-II	
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		80
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			

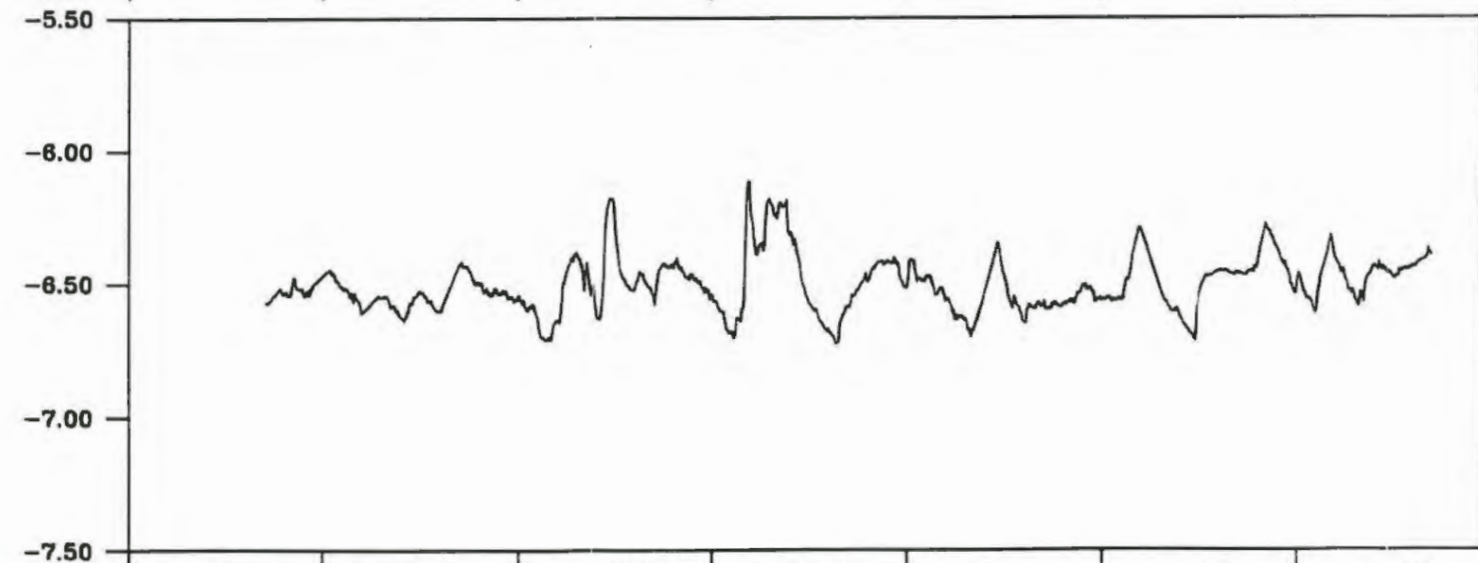
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend




Periodischer  
Anteil

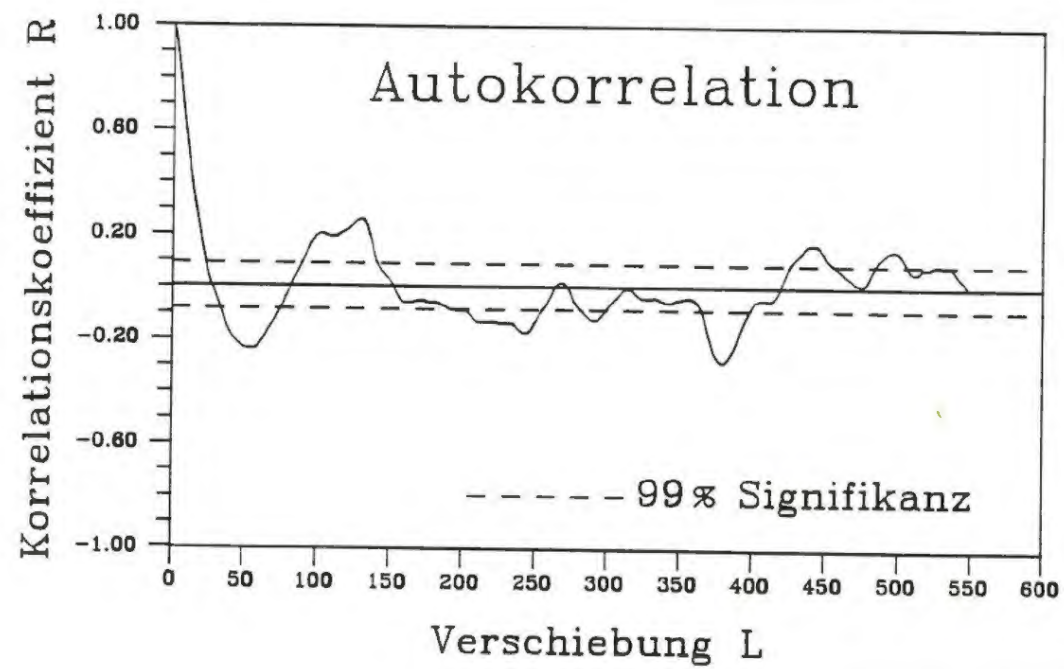
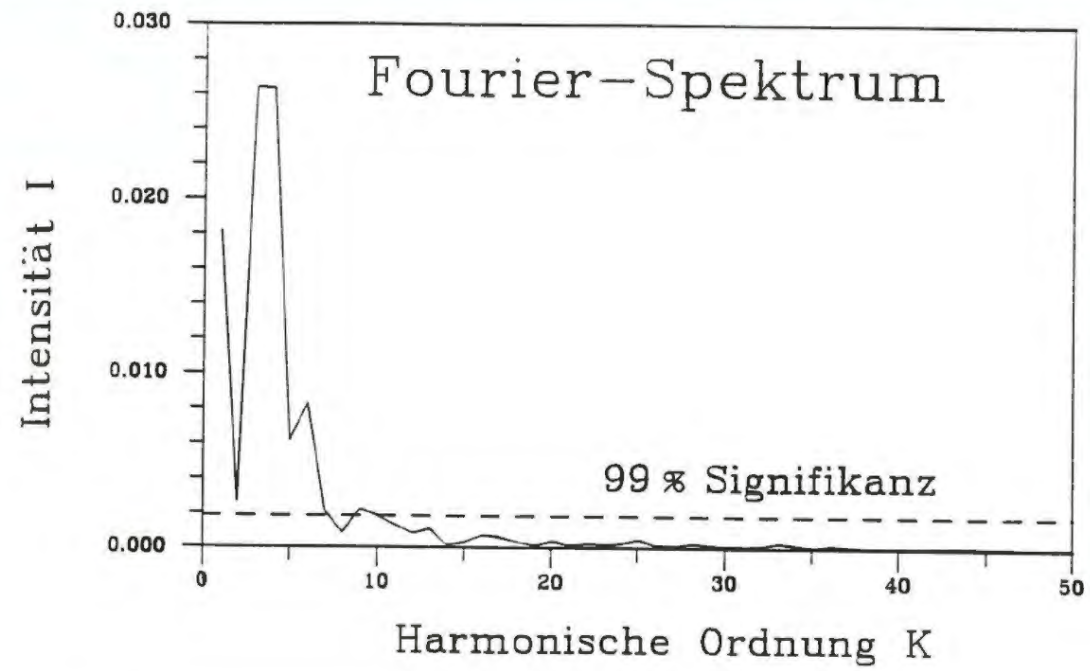


Zufallsanteil

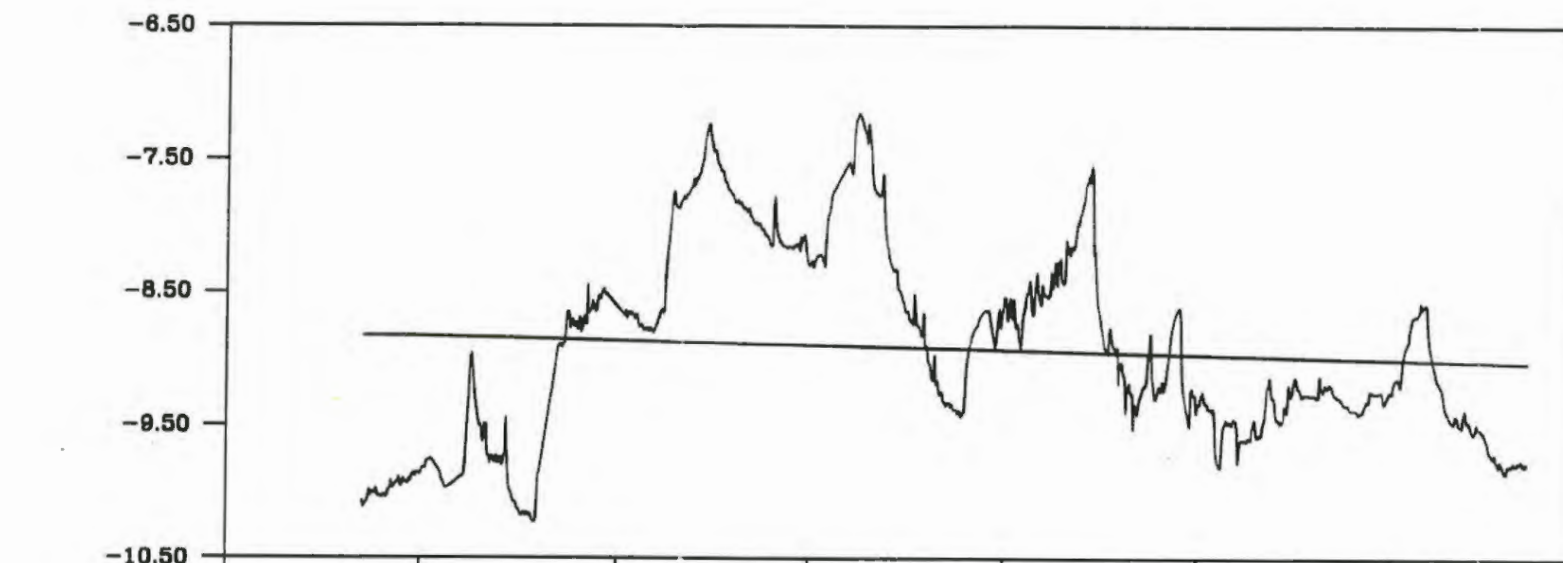
1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990

Hydrologische Jahre

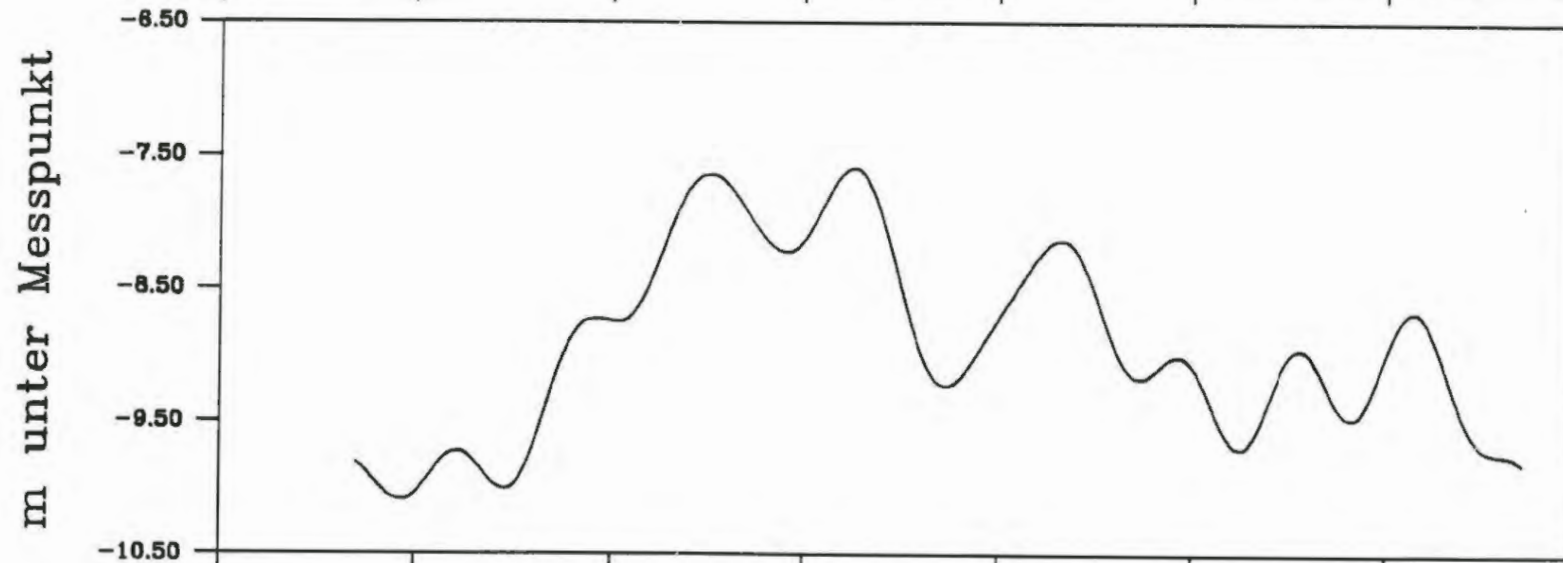
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle VII A		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			81
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



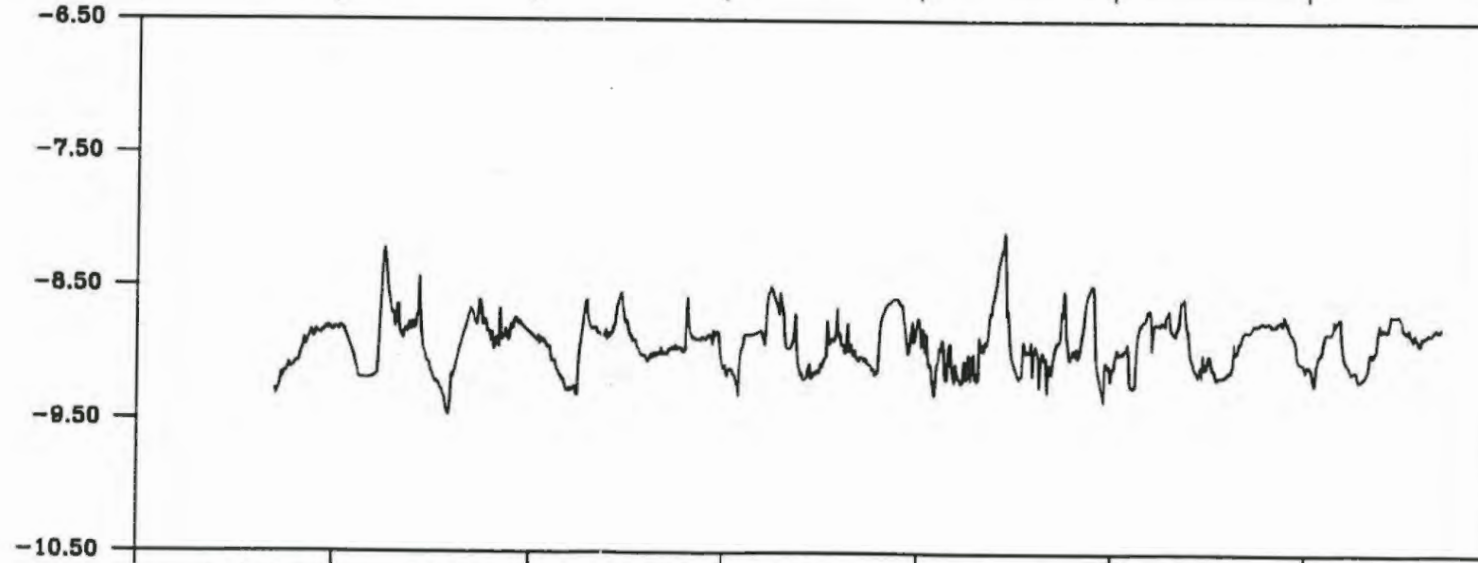
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle VII A			
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91	█	Anlage
gez.	7/91	█	82
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



Ganglinie  
und  
Trend



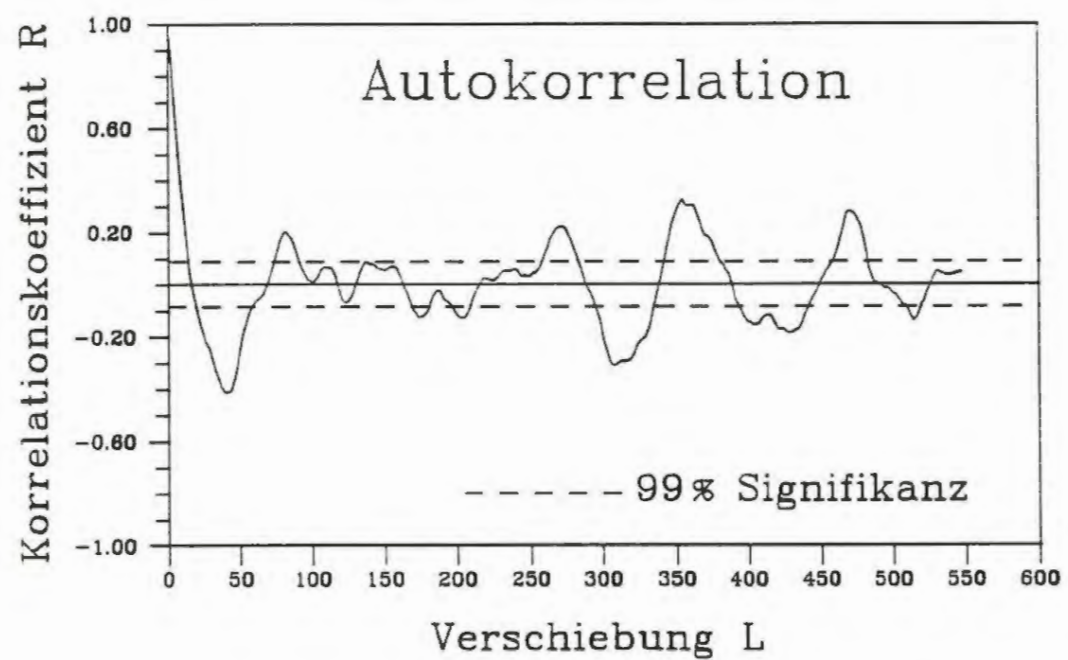
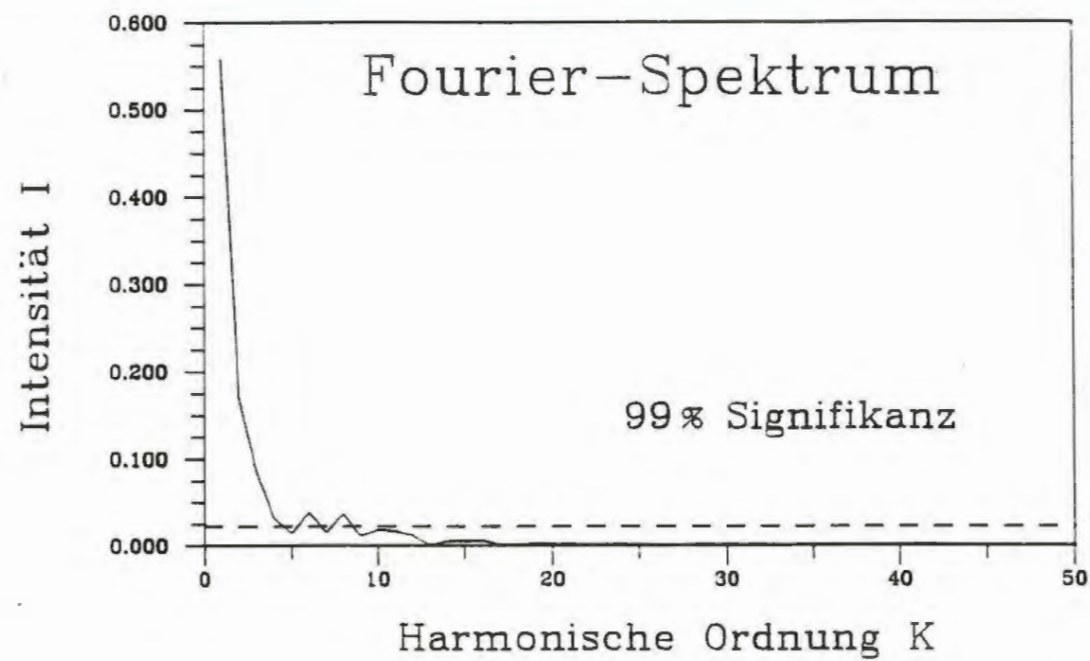
Periodischer  
Anteil



Zufallsanteil

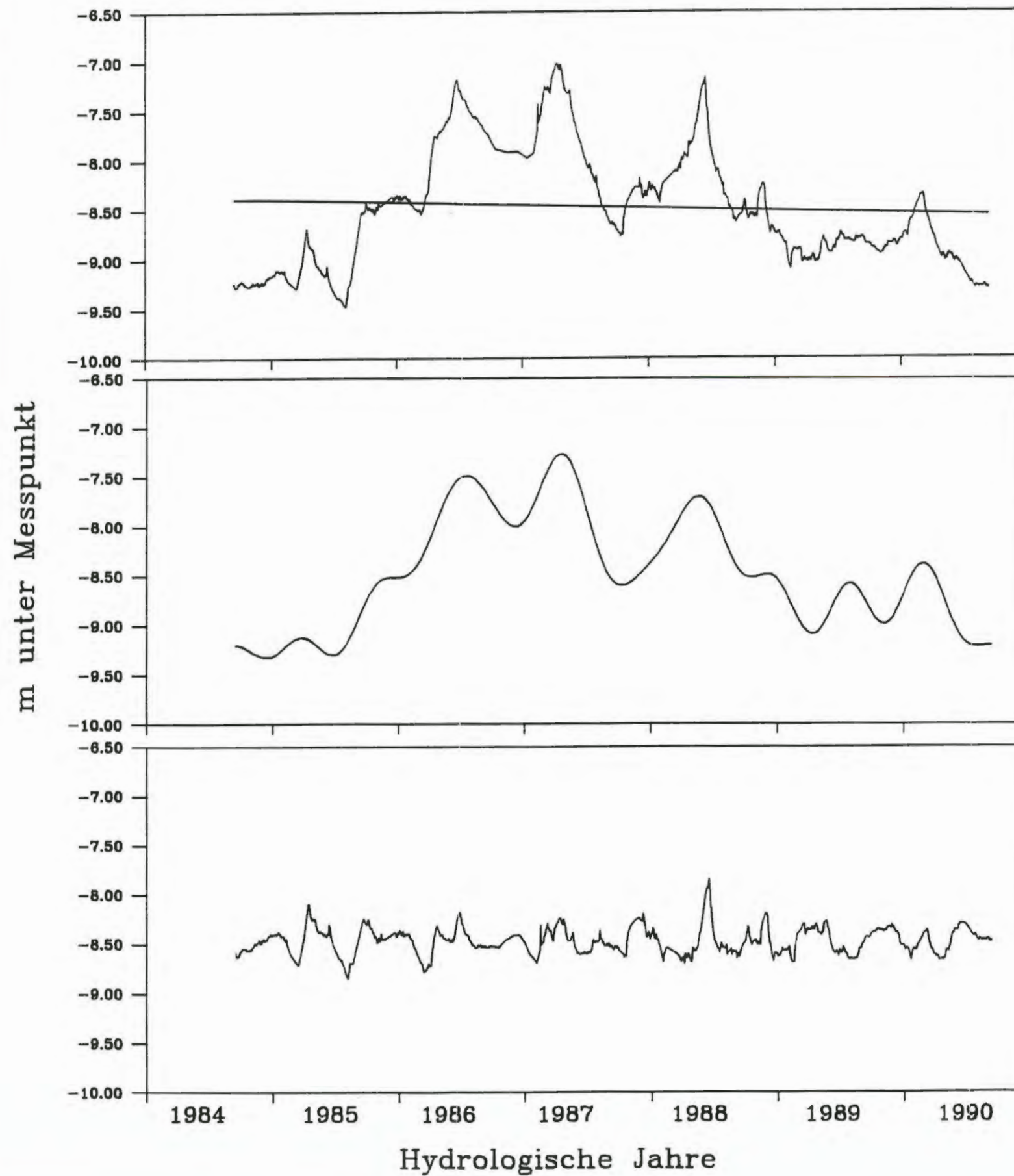
Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle VIII		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			83
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle VIII	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		84
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



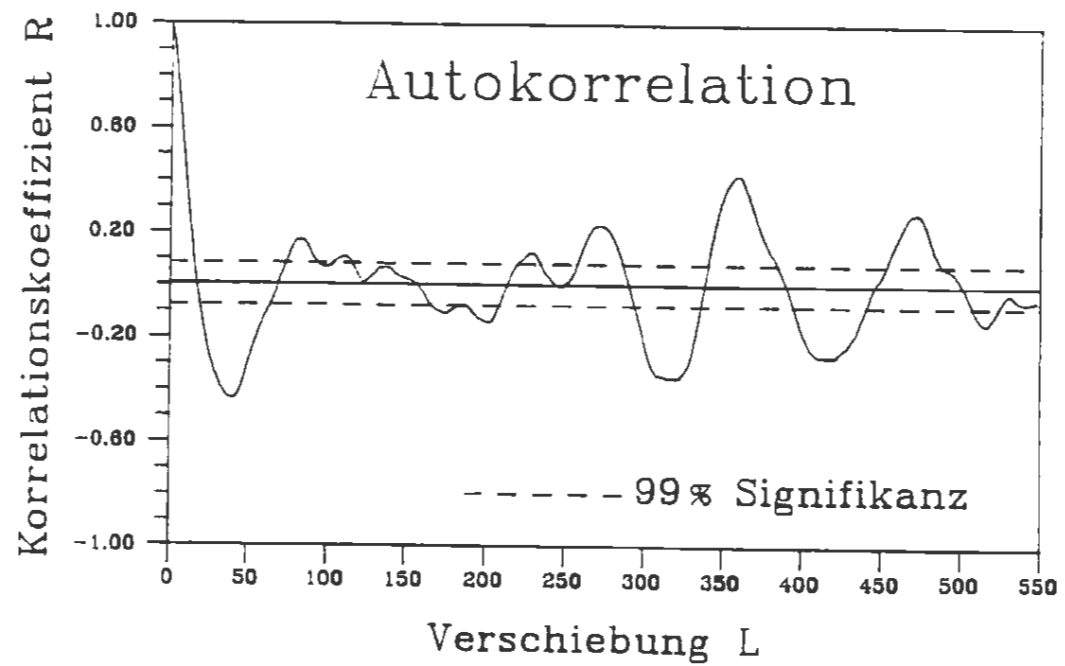
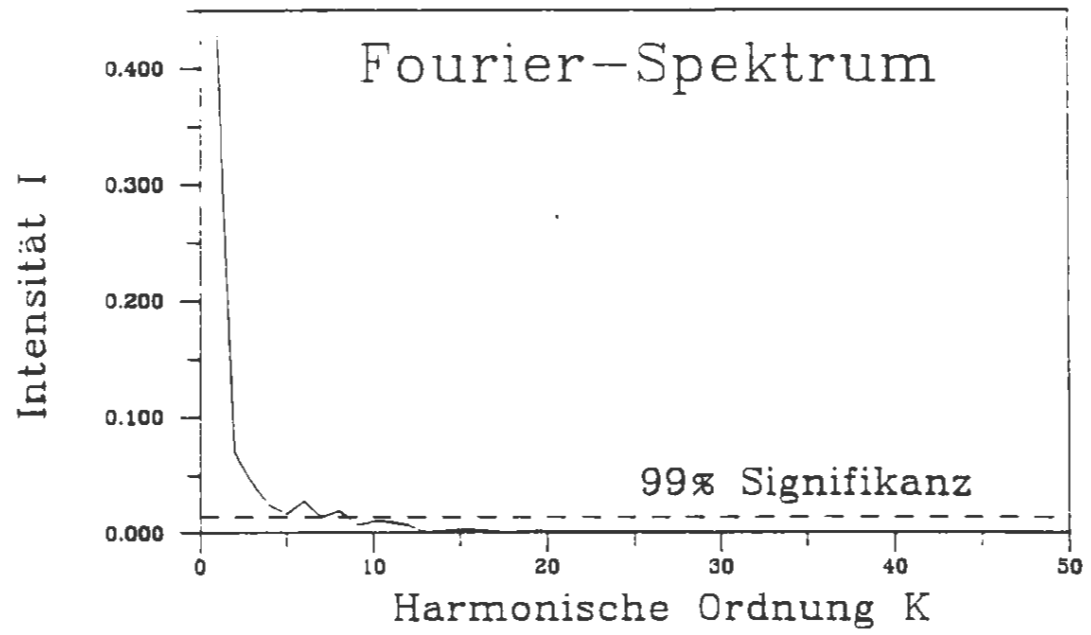


Ganglinie  
und  
Trend

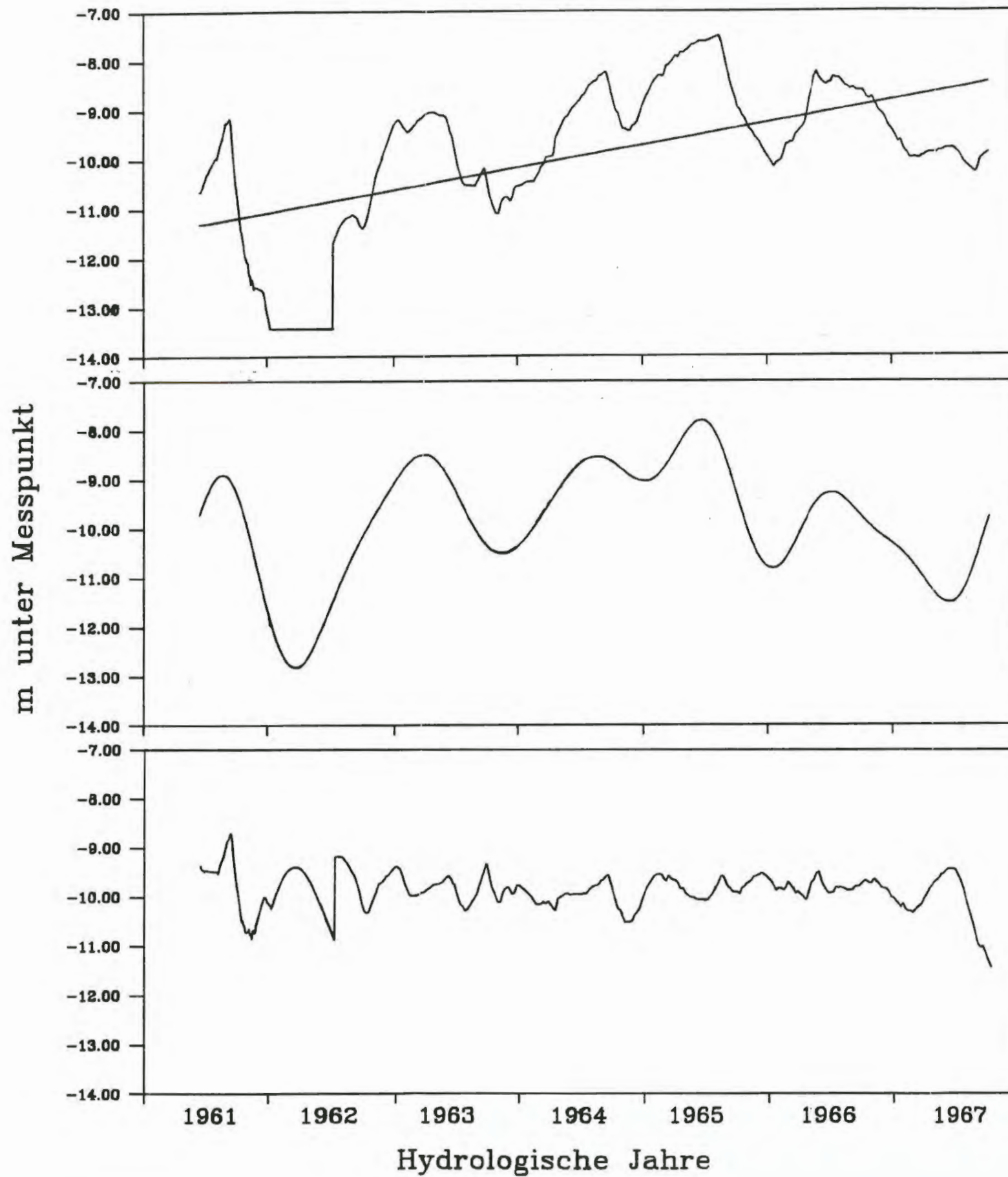
Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

Projekt:		Schachanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle IX A		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			85
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle IX A	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage 86
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			

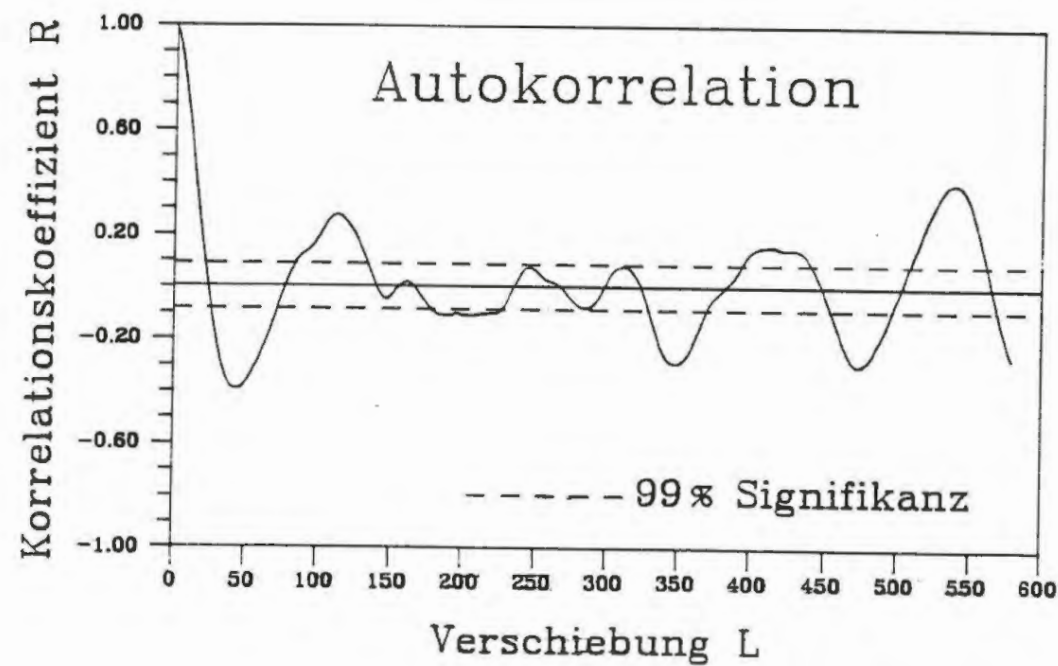
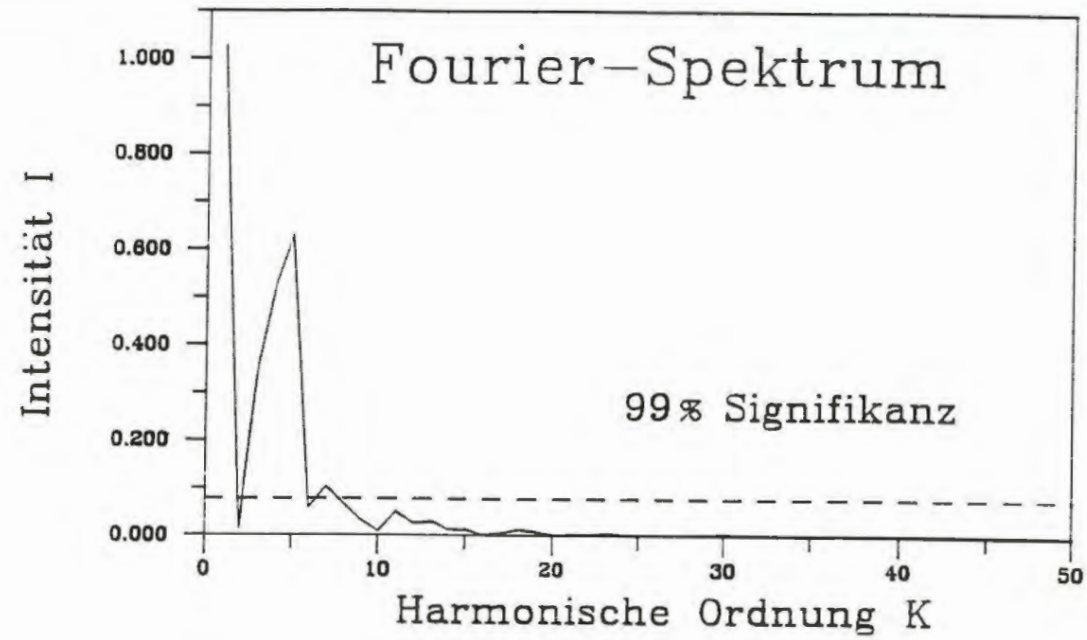


Ganglinie  
und  
Trend

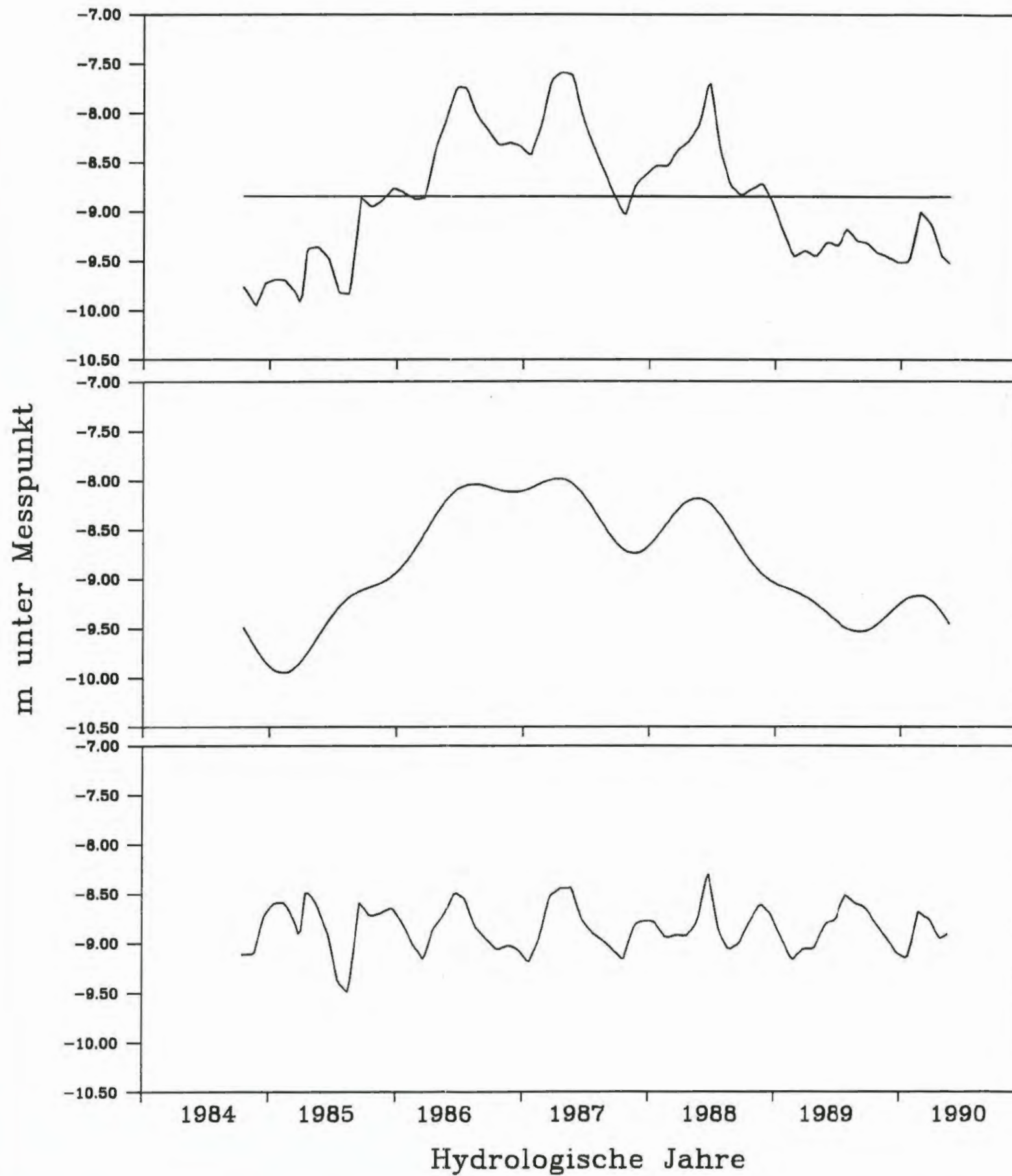
Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter	
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2407 - I	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage 87
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			




Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			88
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

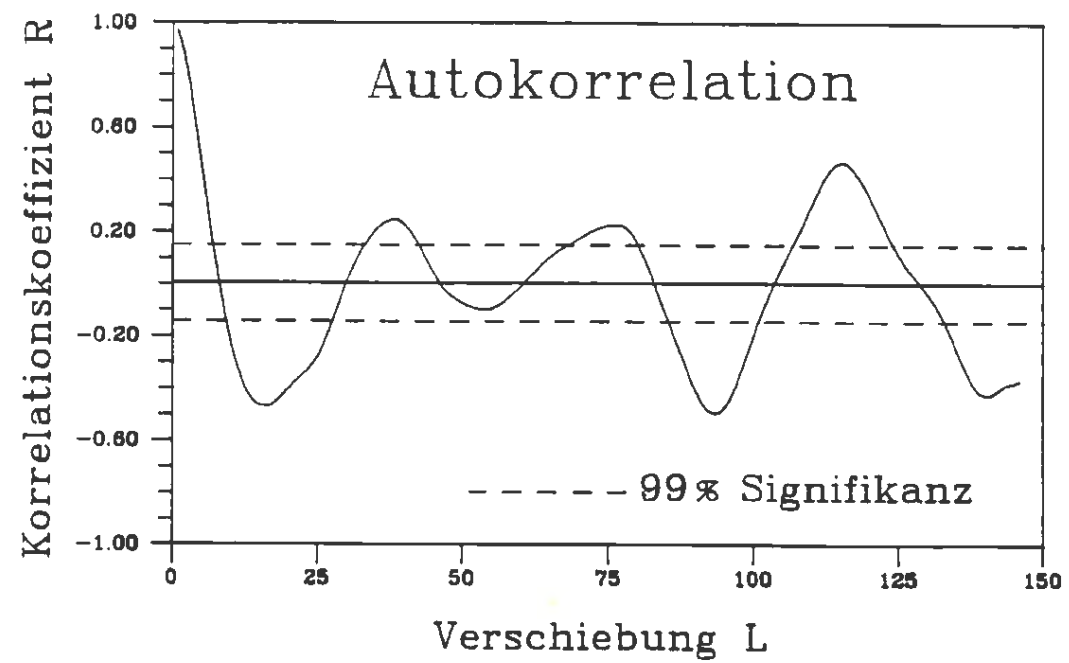
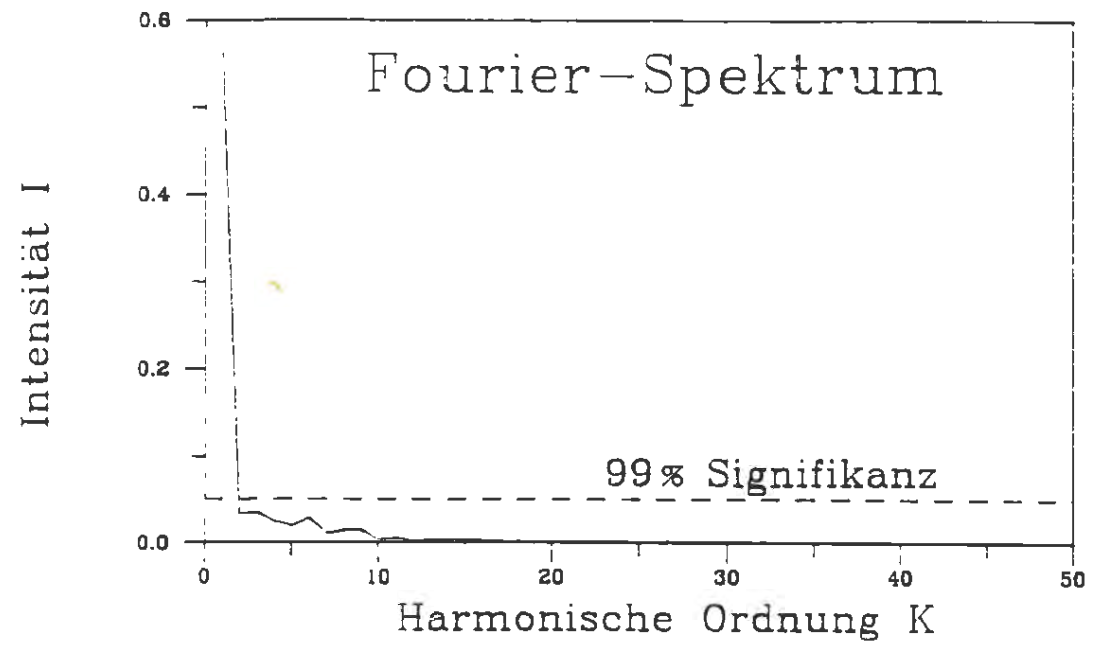


Ganglinie  
und  
Trend

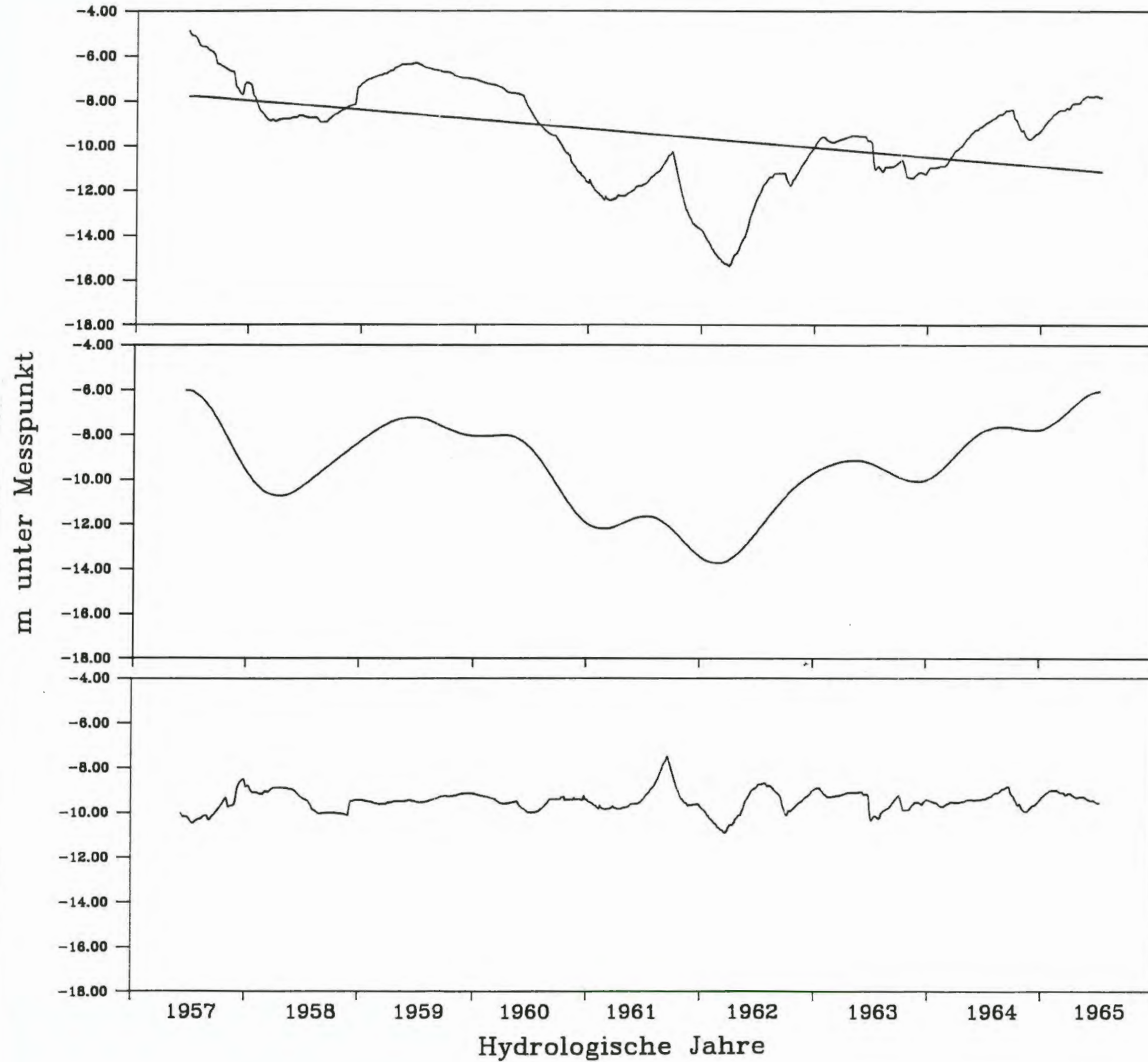
Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2407 - II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			89
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2407-II			
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		90
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			

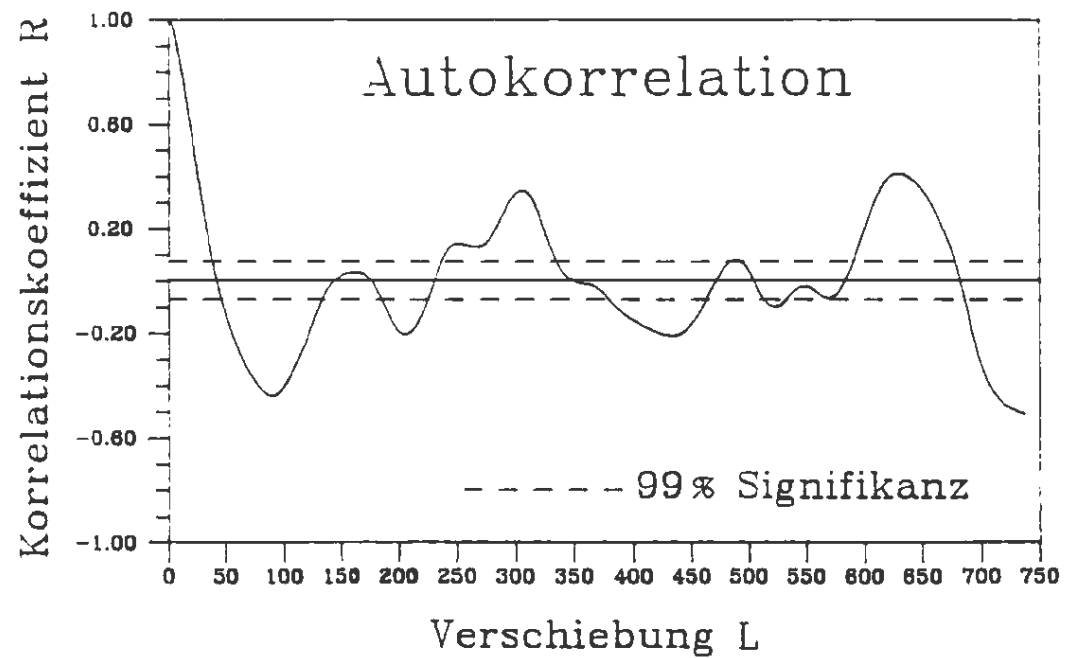
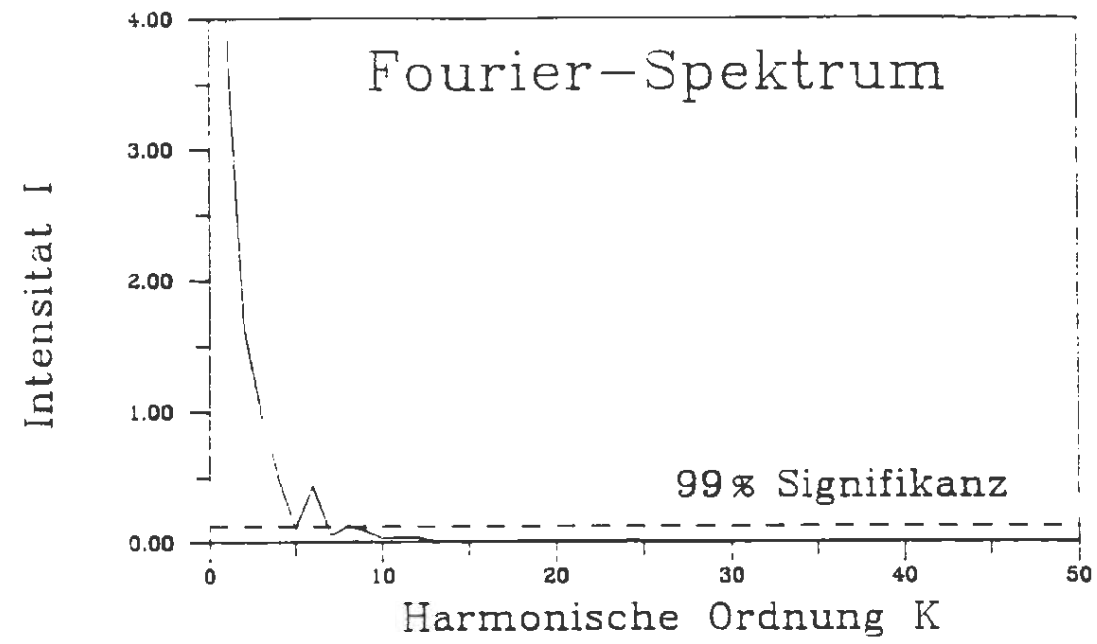


Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

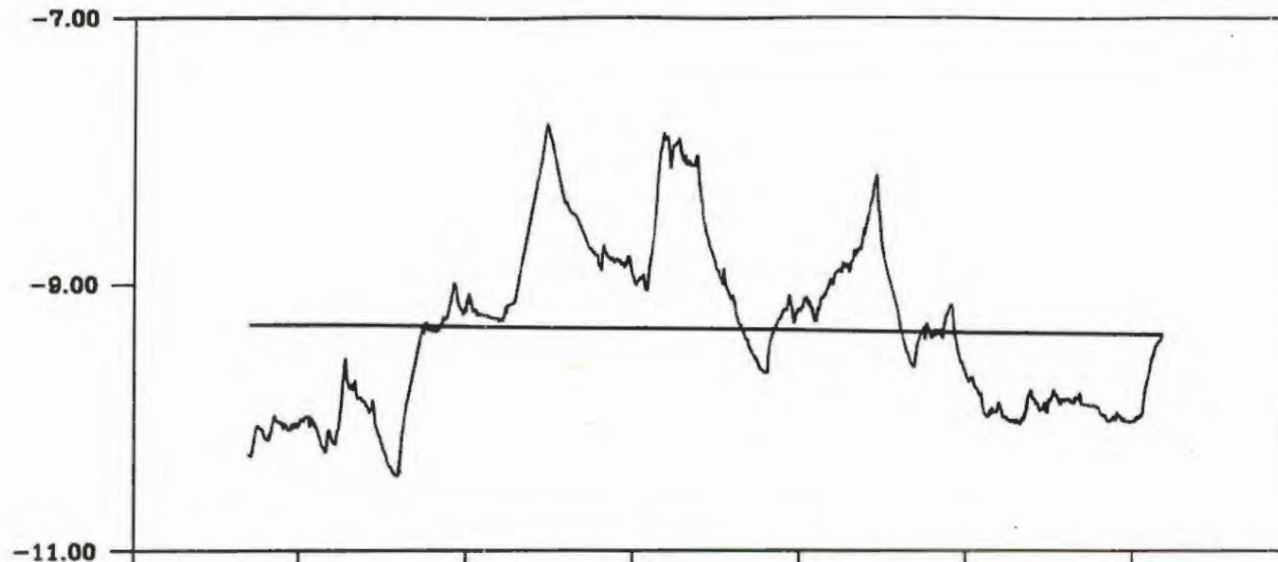
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2210-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			91
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



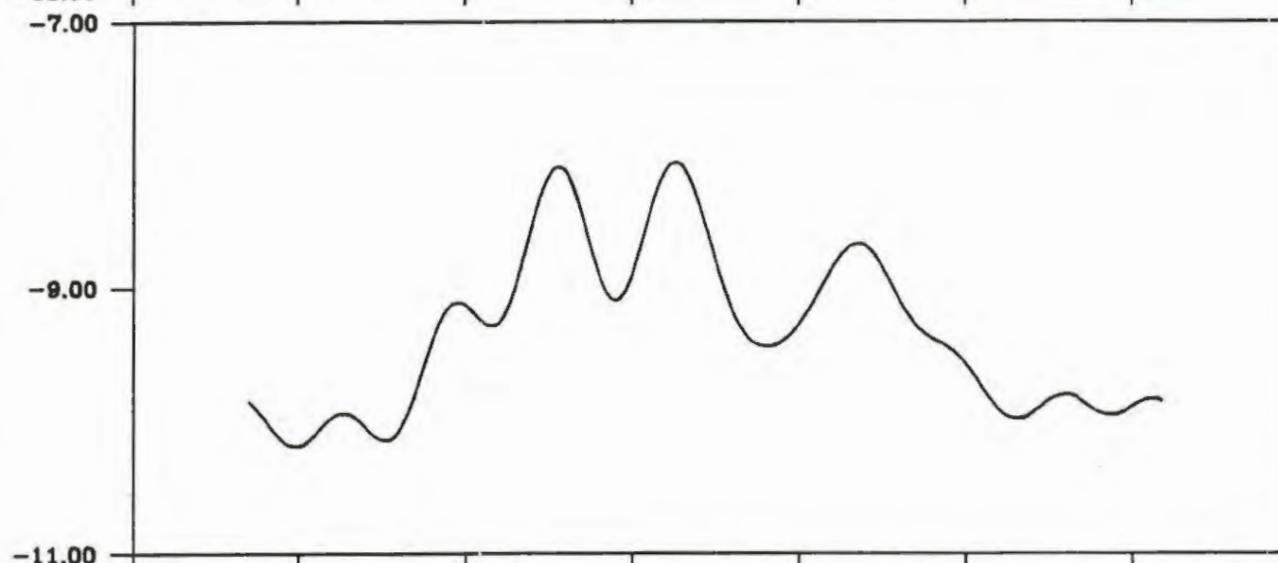
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			92
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung				



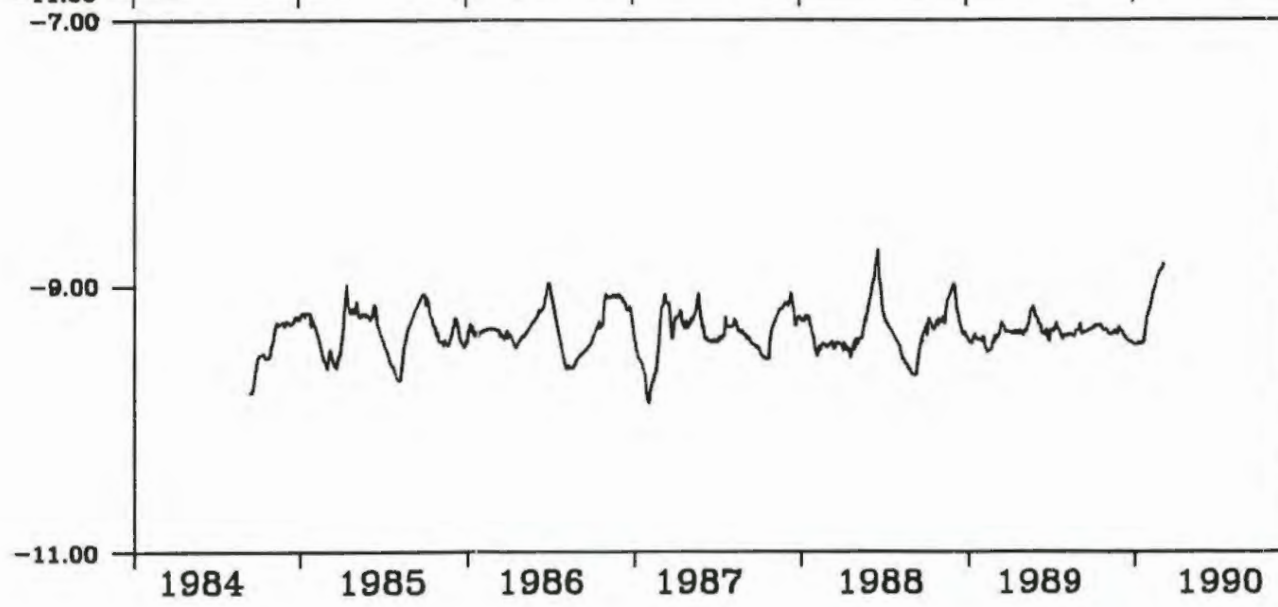
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend

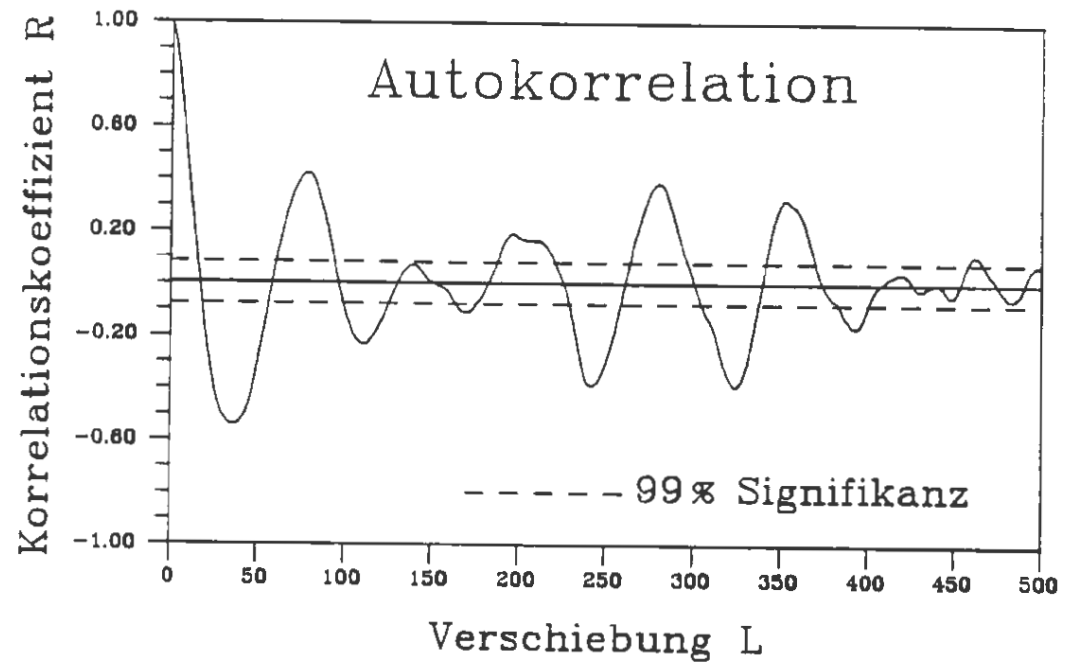
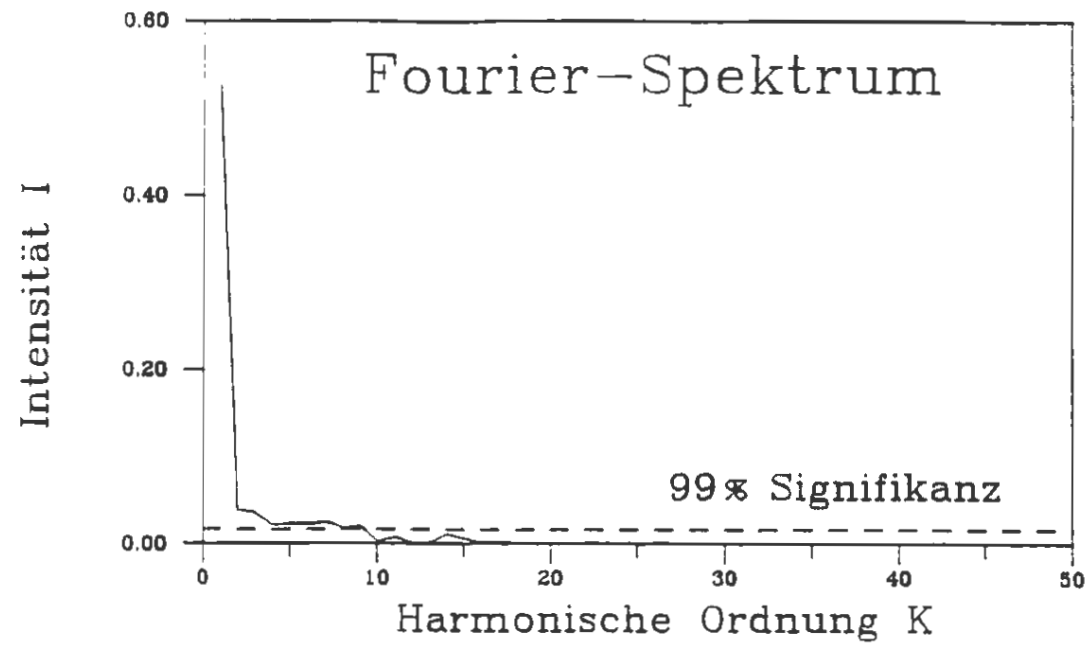



Periodischer  
Anteil



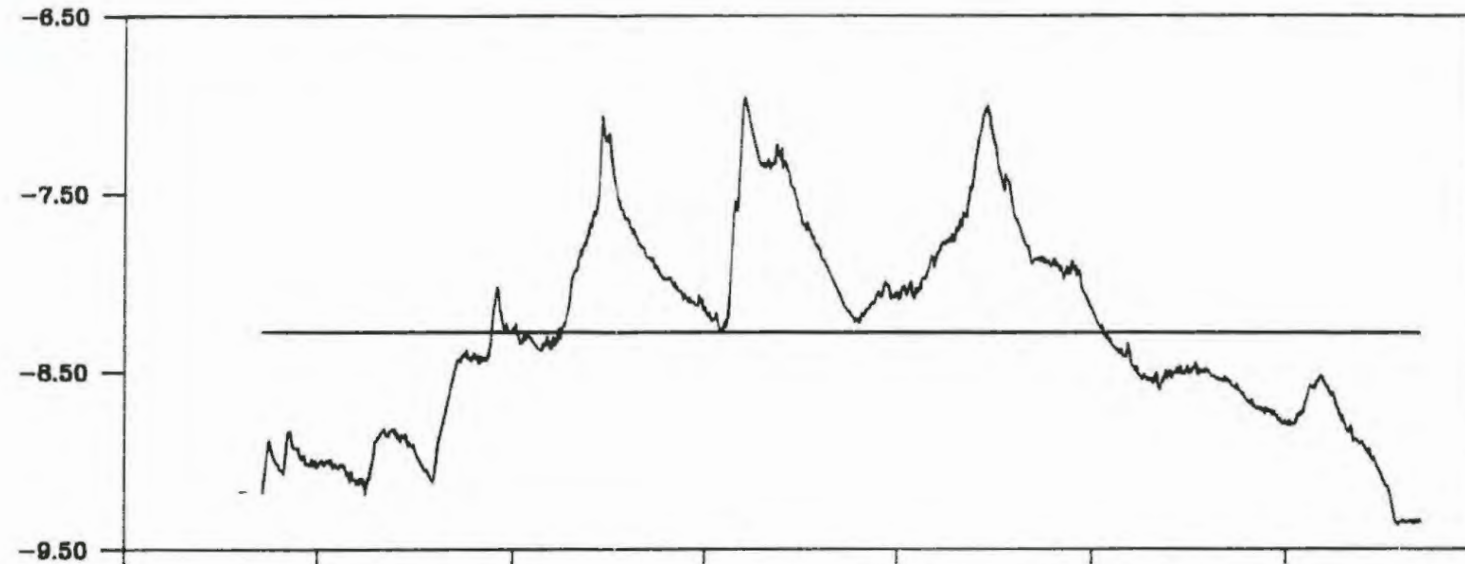
Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2210-II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			93
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tieflagerung				

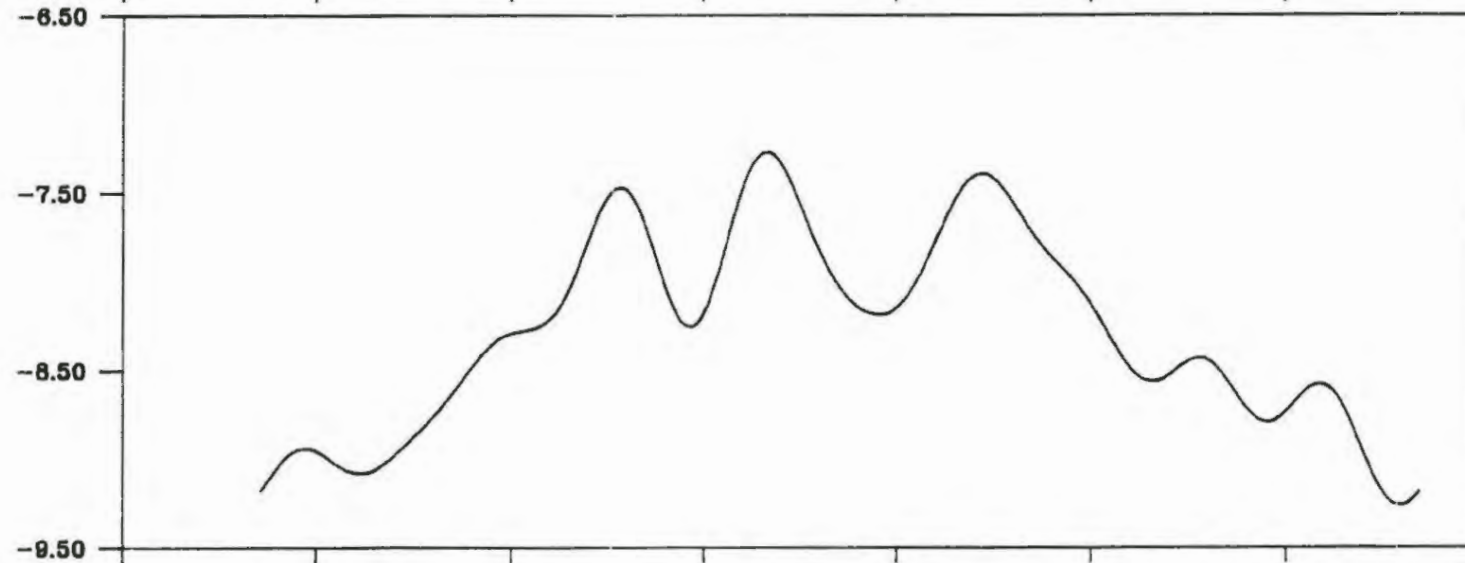


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2210-II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			94
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

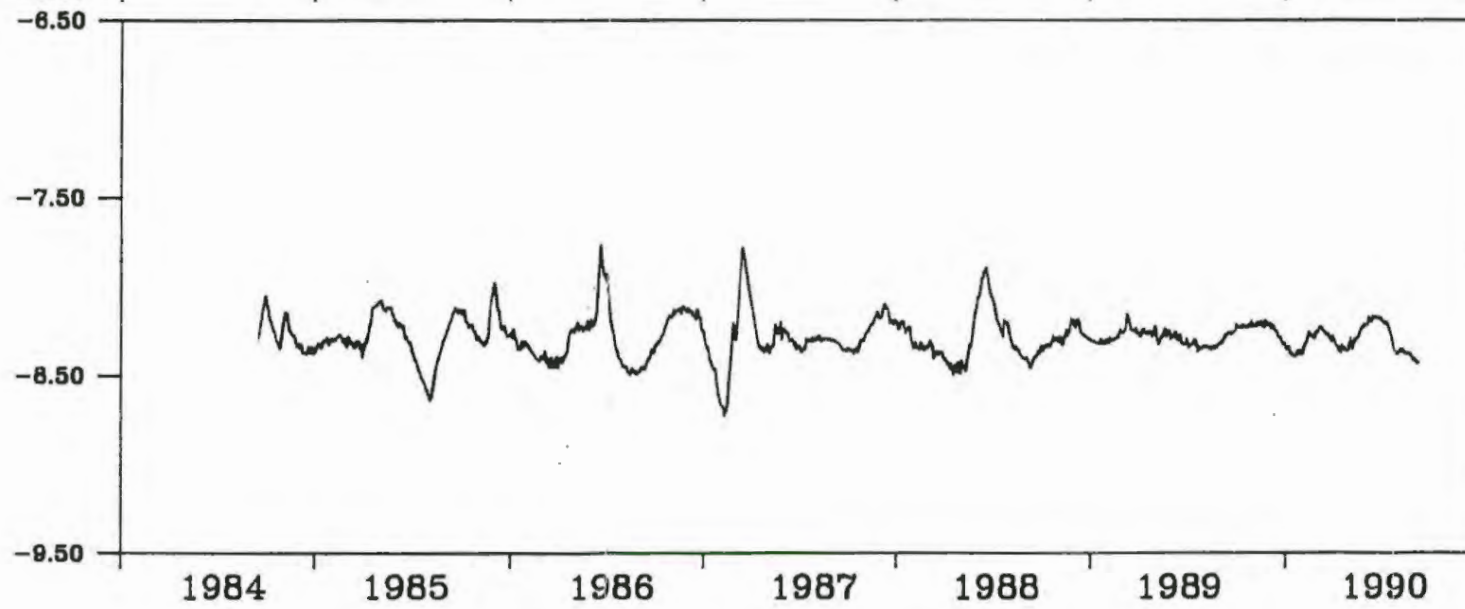
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



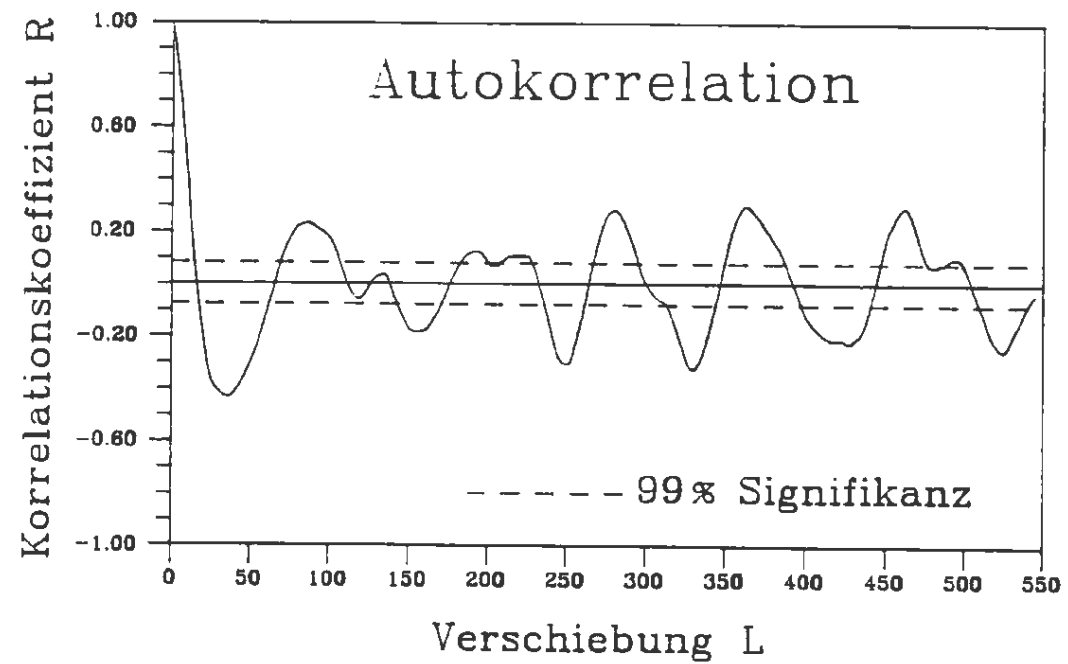
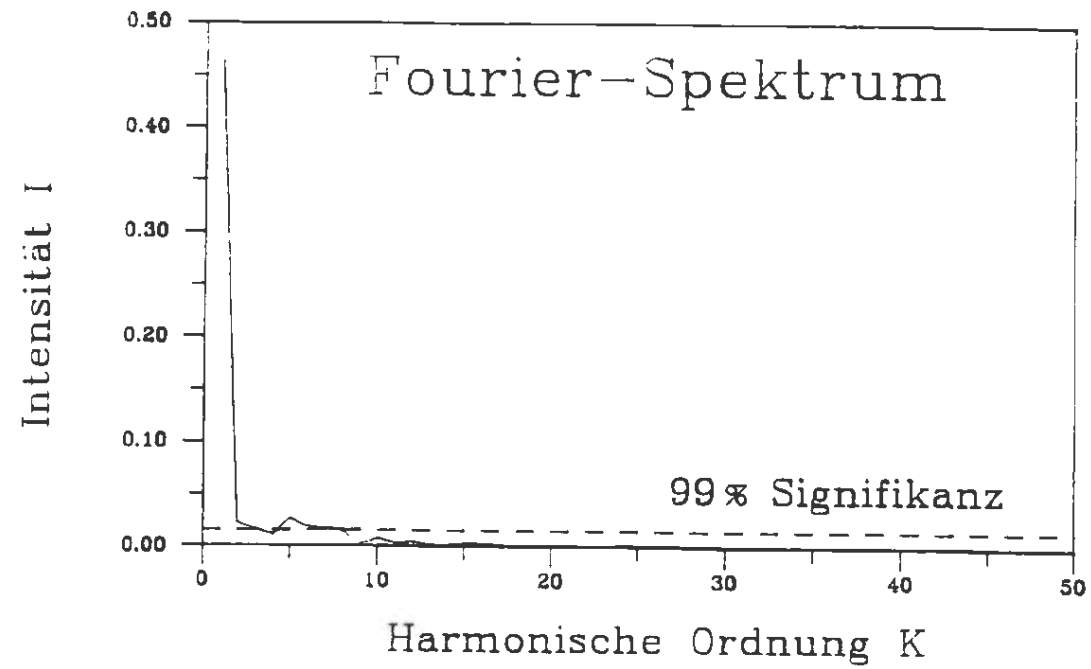
Periodischer  
Anteil




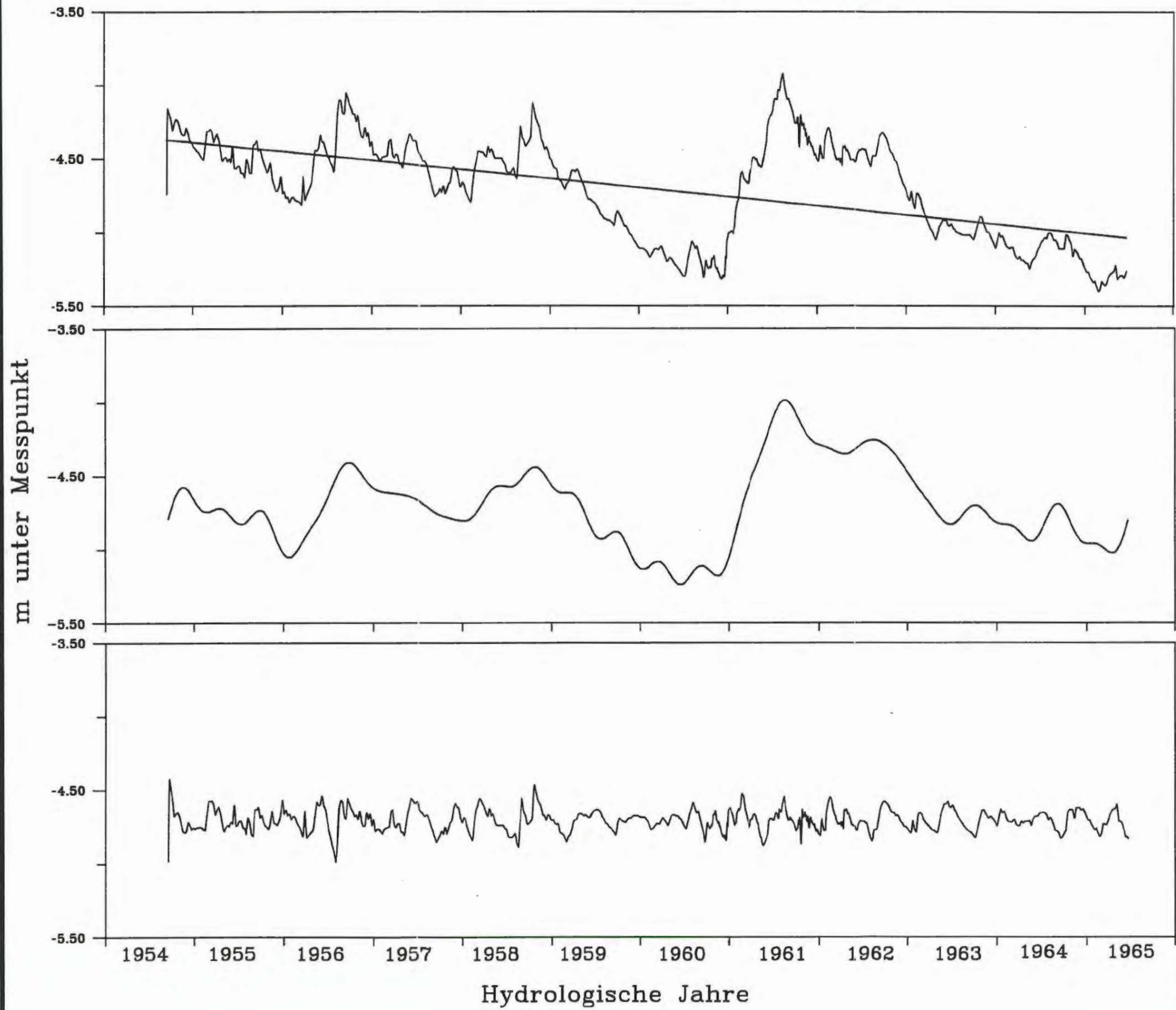
Zufallsanteil

Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle VI		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			95
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle VI				
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			96
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tieflagerung				

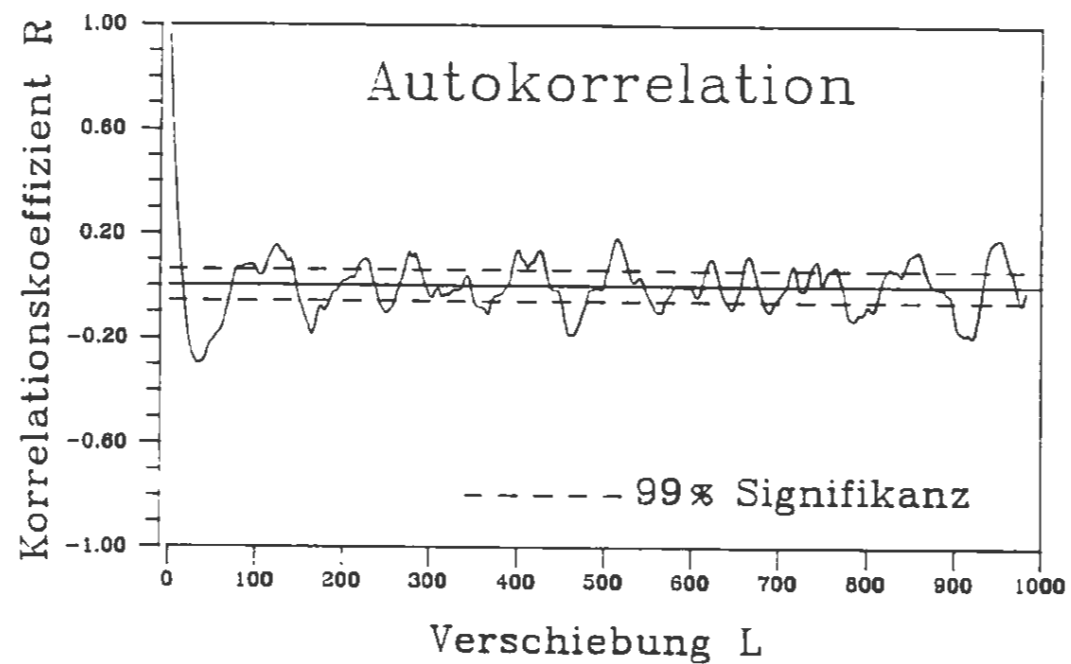
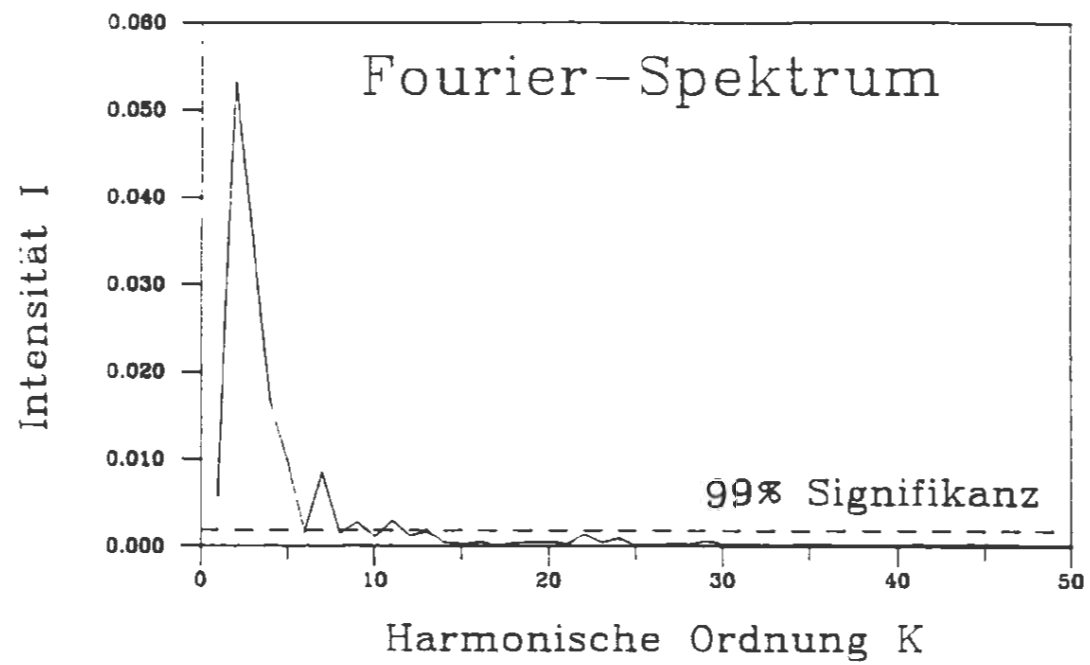


Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

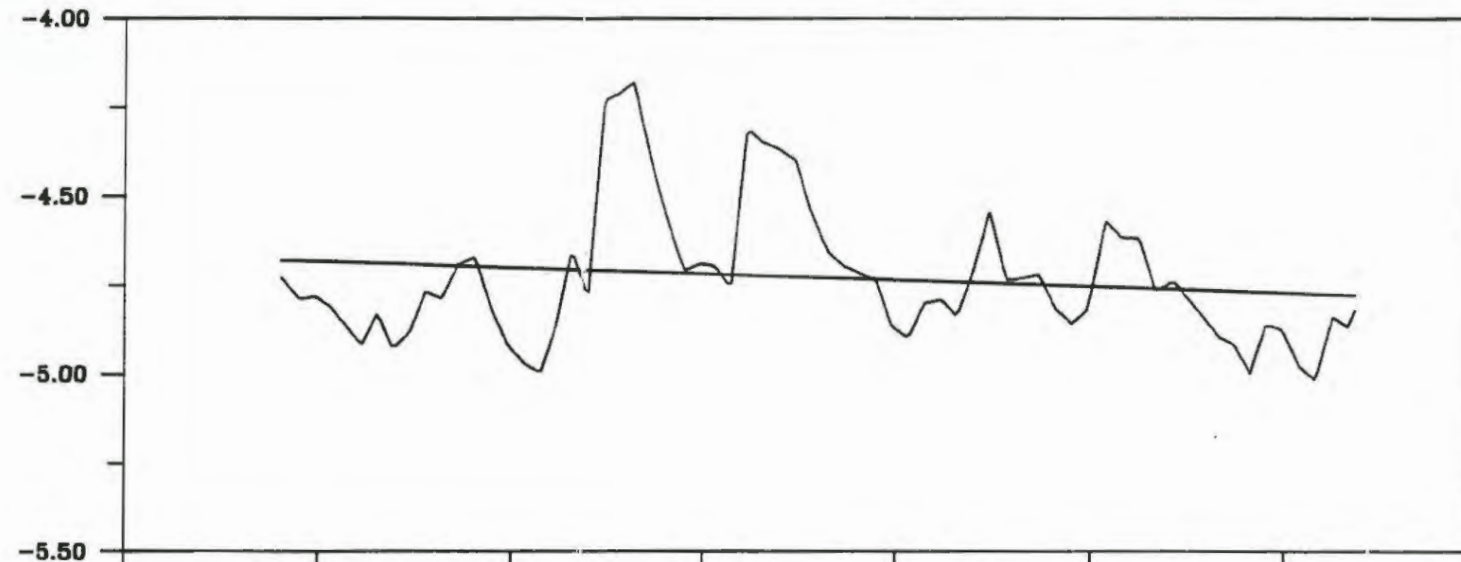
Zufallsanteil

Projekt:		Schachanlage Konrad Salzgitter	
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2321 - I	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91	█	Anlage 97
gez.	7/91	█	
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefelagerung			

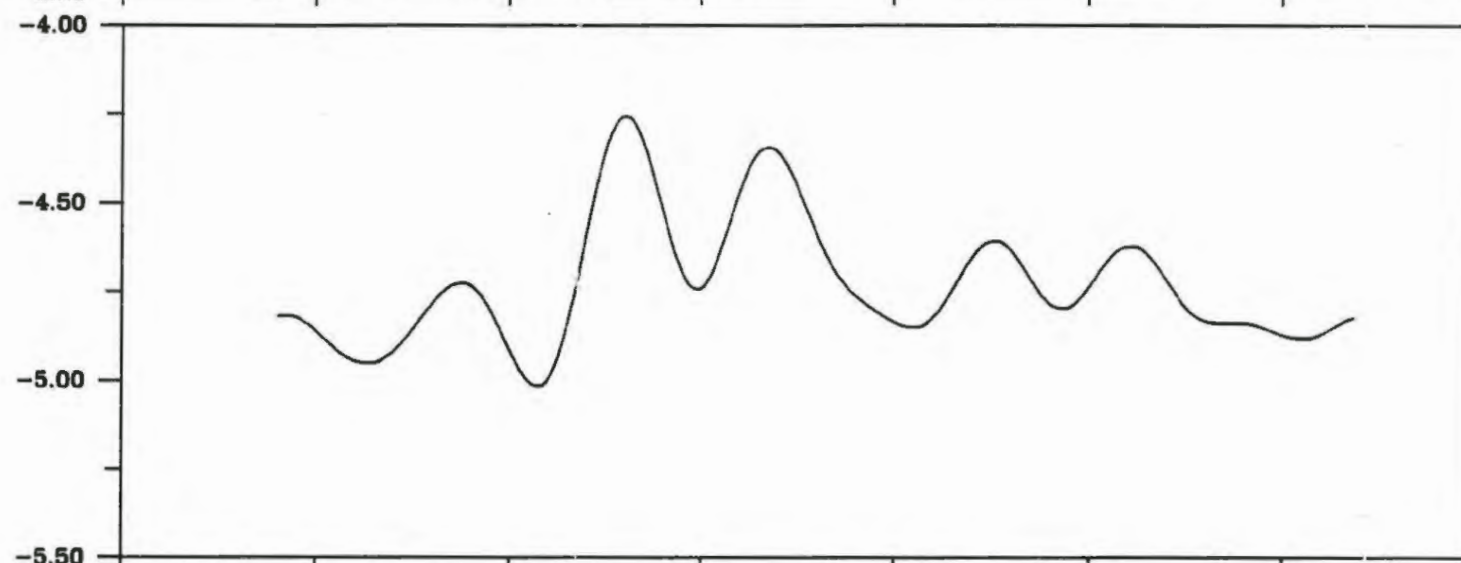


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			98
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung				

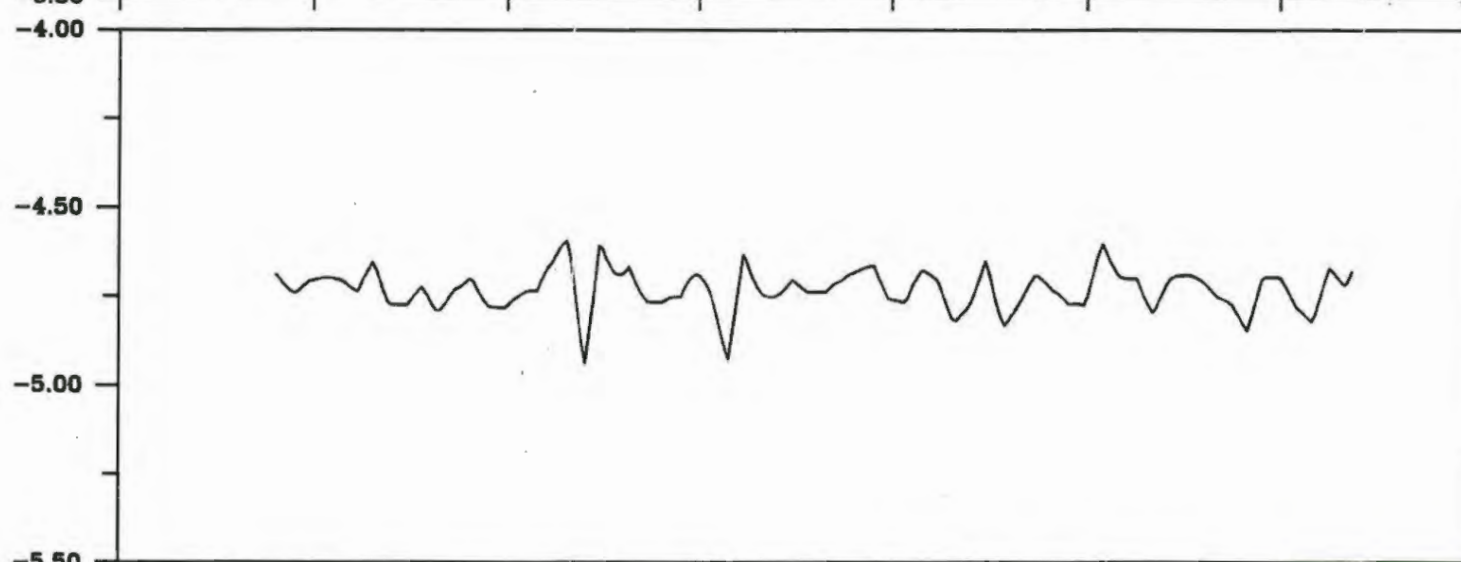
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil

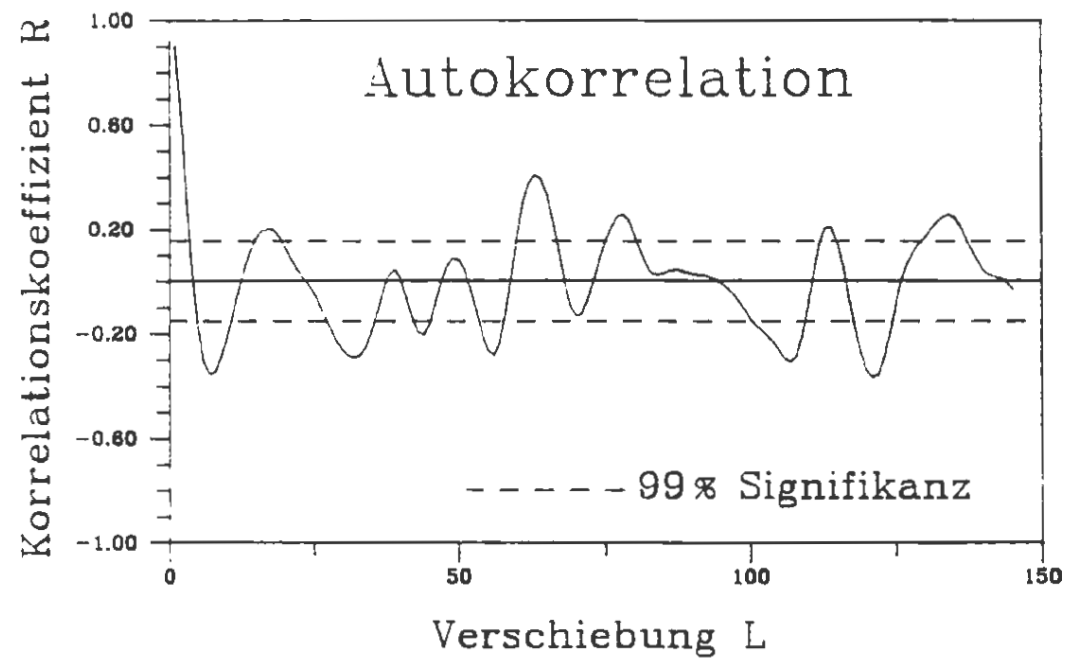
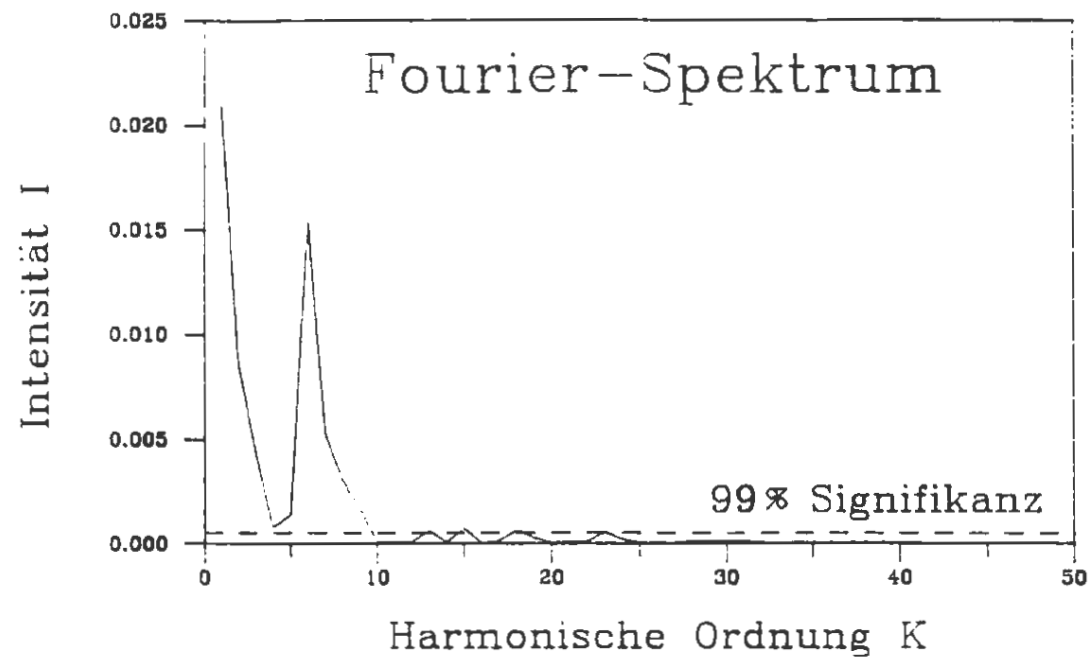


Zufallsanteil

1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990

Hydrologische Jahre

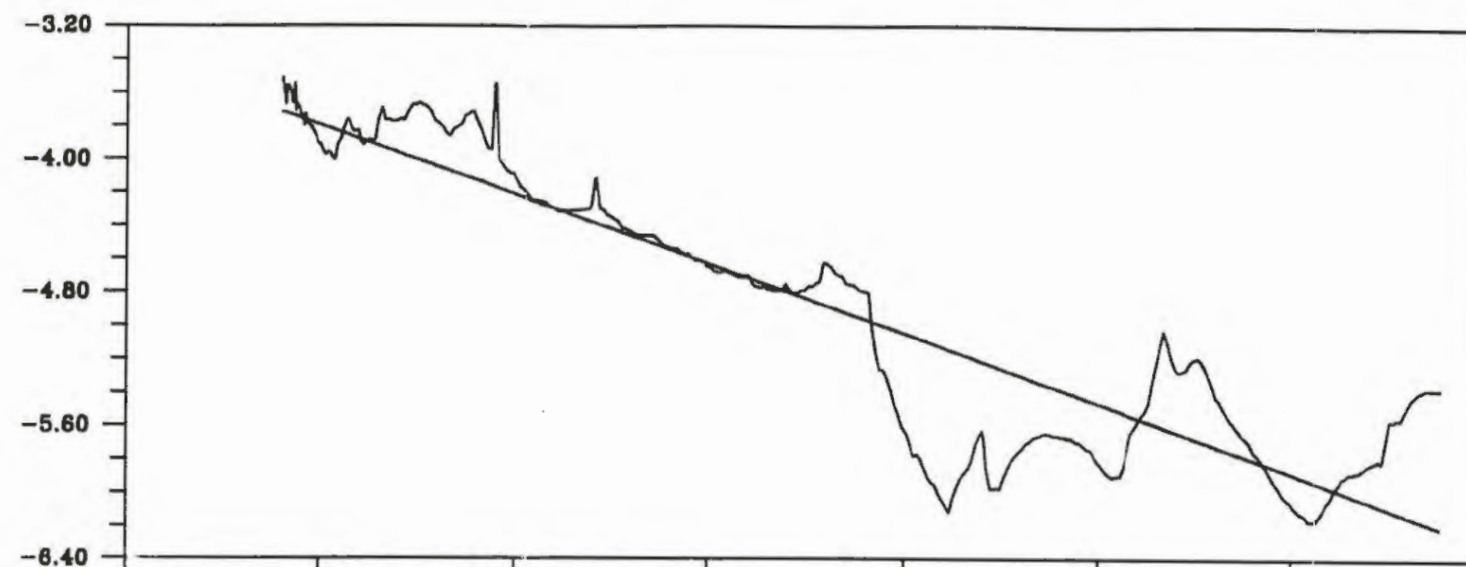
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2321- II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			99
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



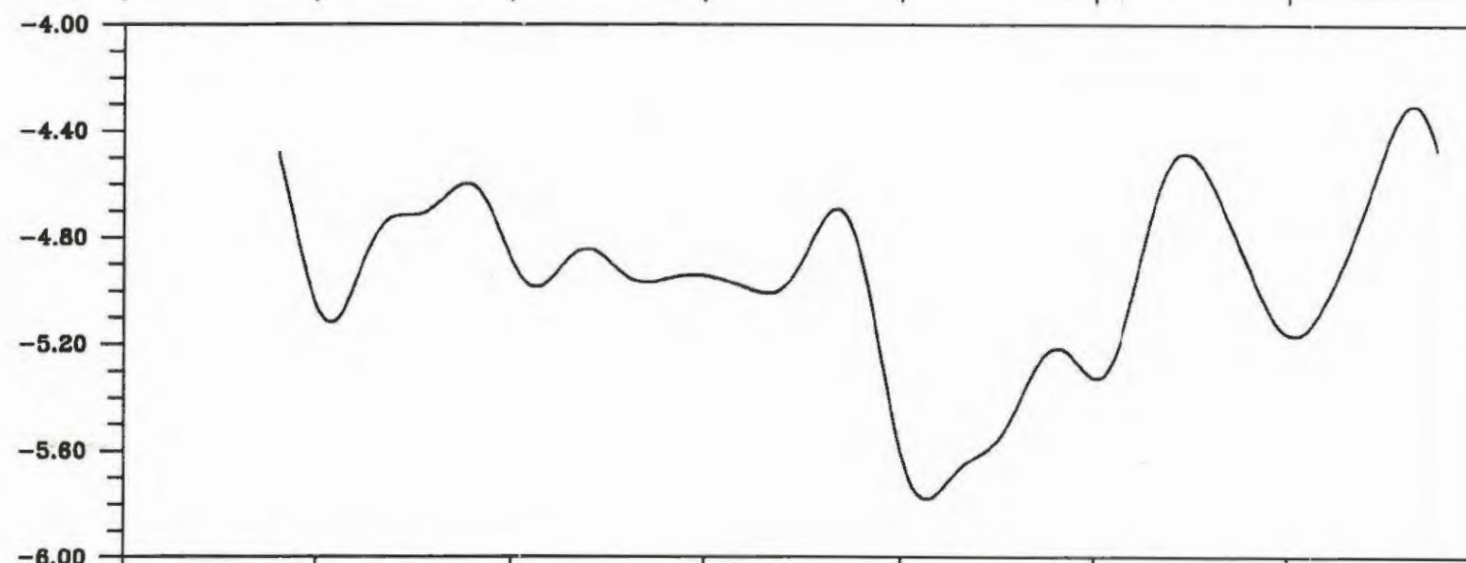
Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2321-II	
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		100
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



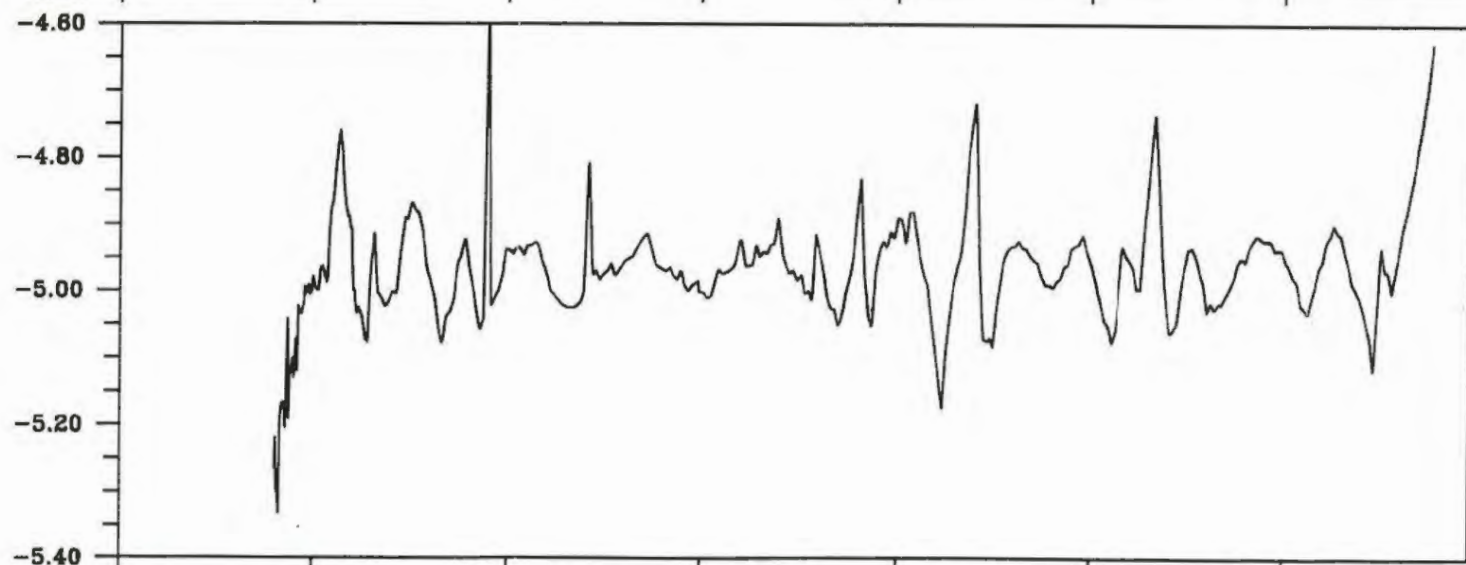
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil

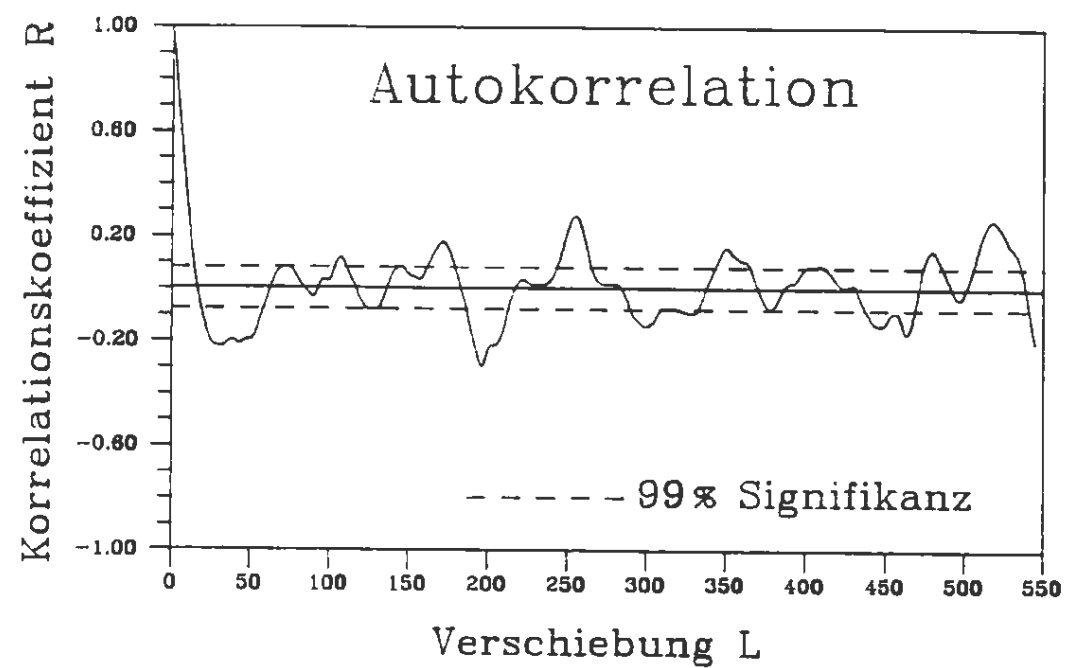
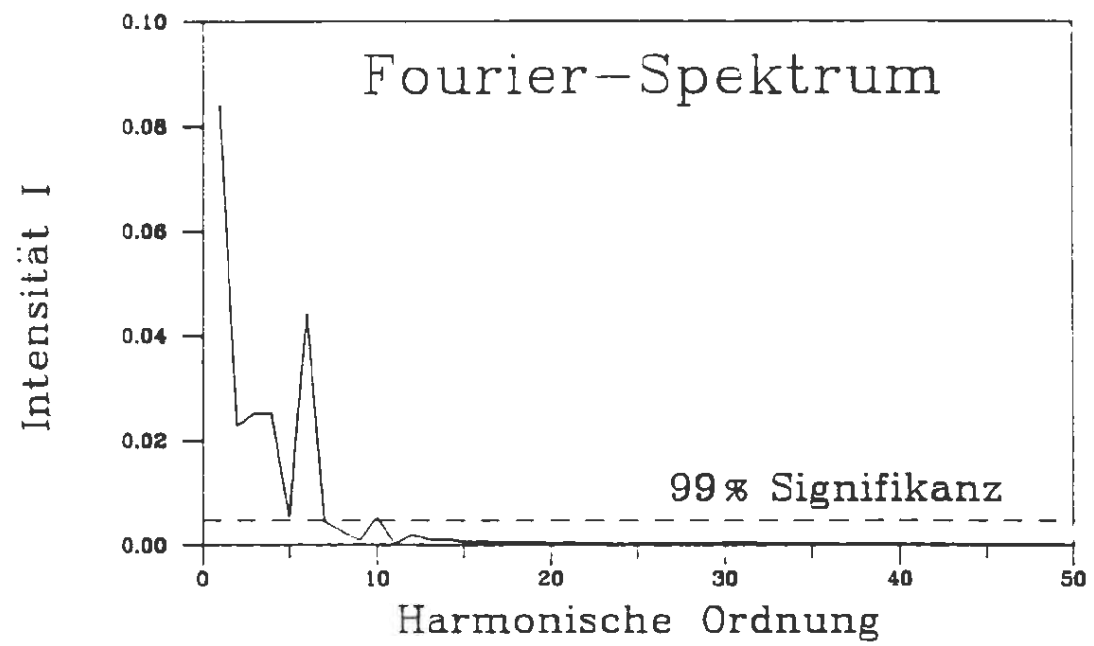



Zufallsanteil

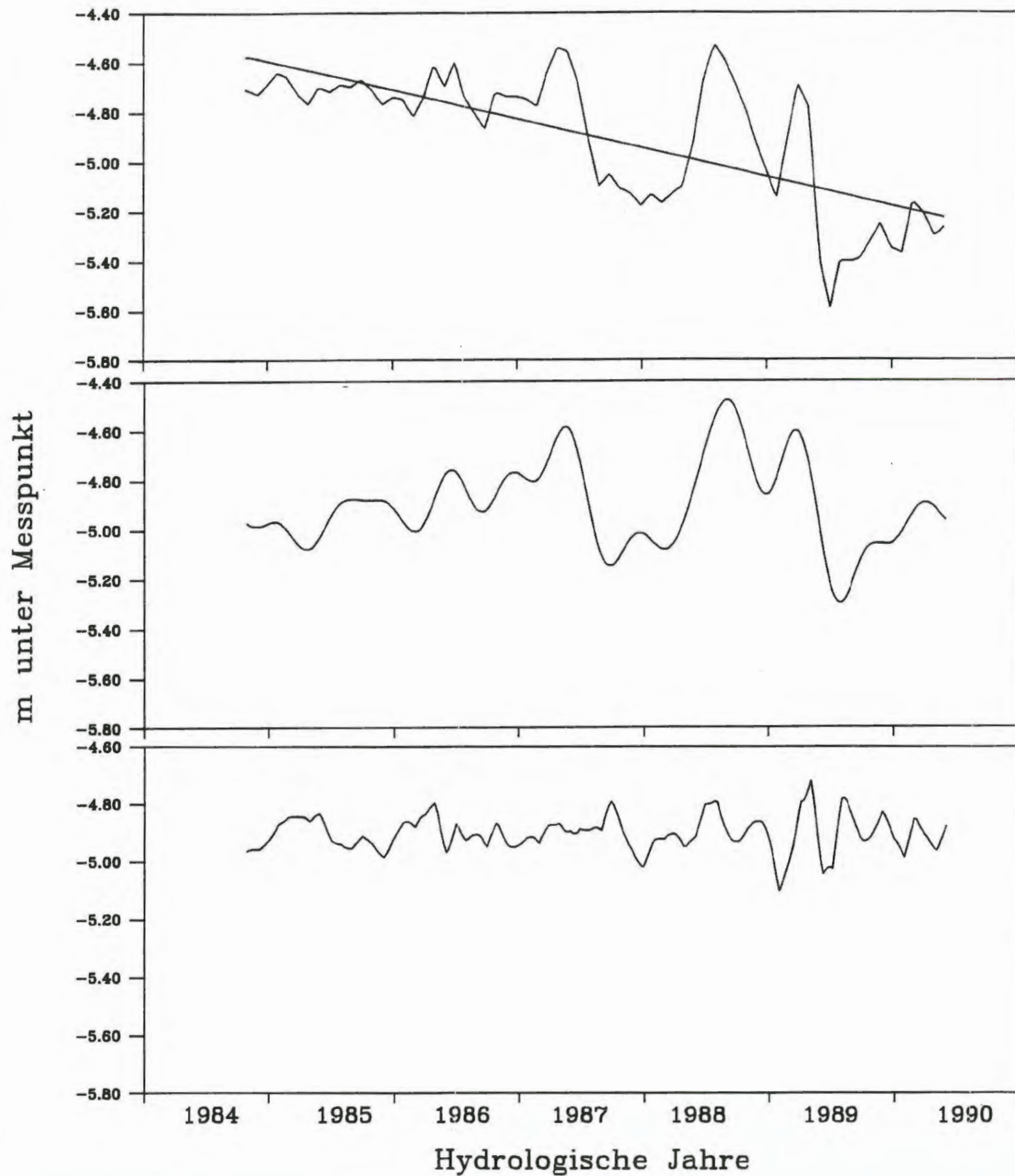
1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967

Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2393- I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			101
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:    Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Maßstelle 2393-1	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage 102
gez.	7/91		
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tieflagerung			

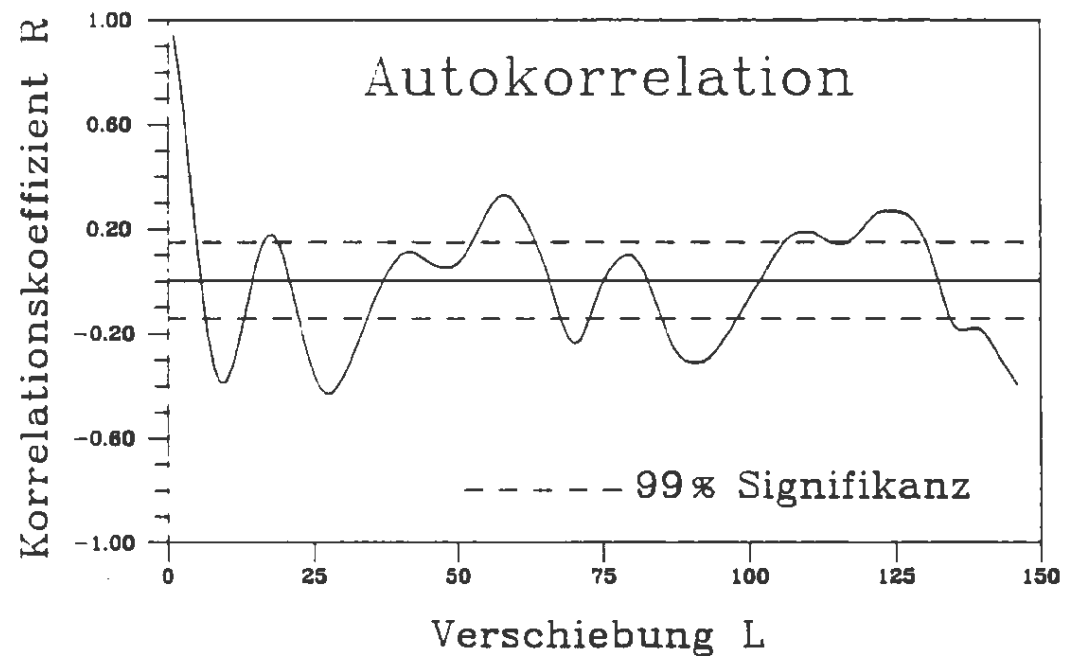
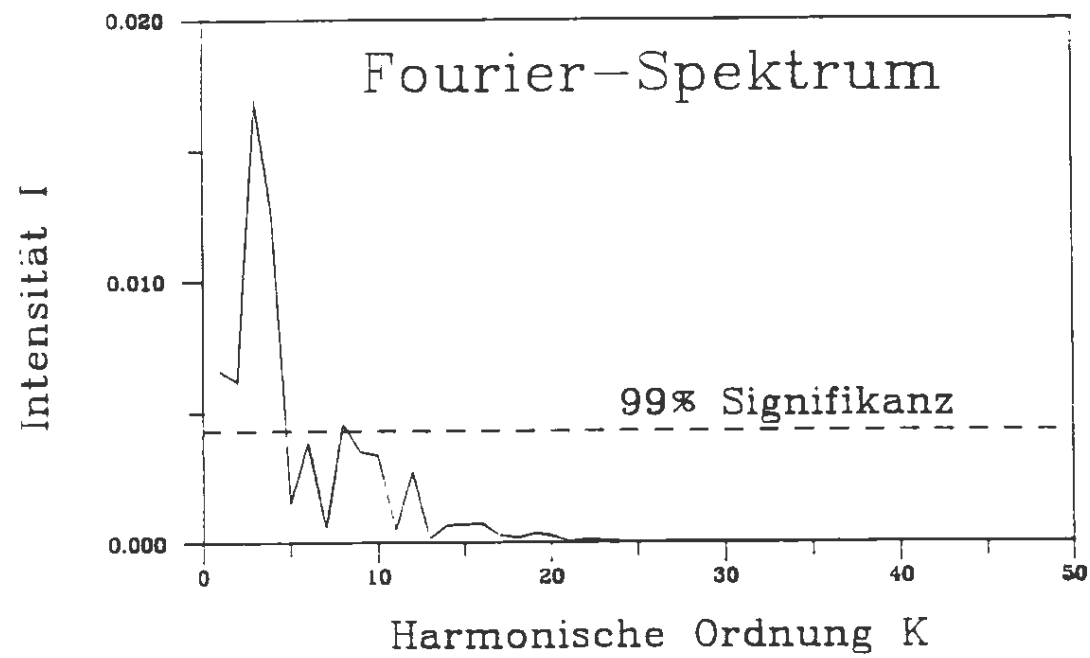


Ganglinie  
und  
Trend

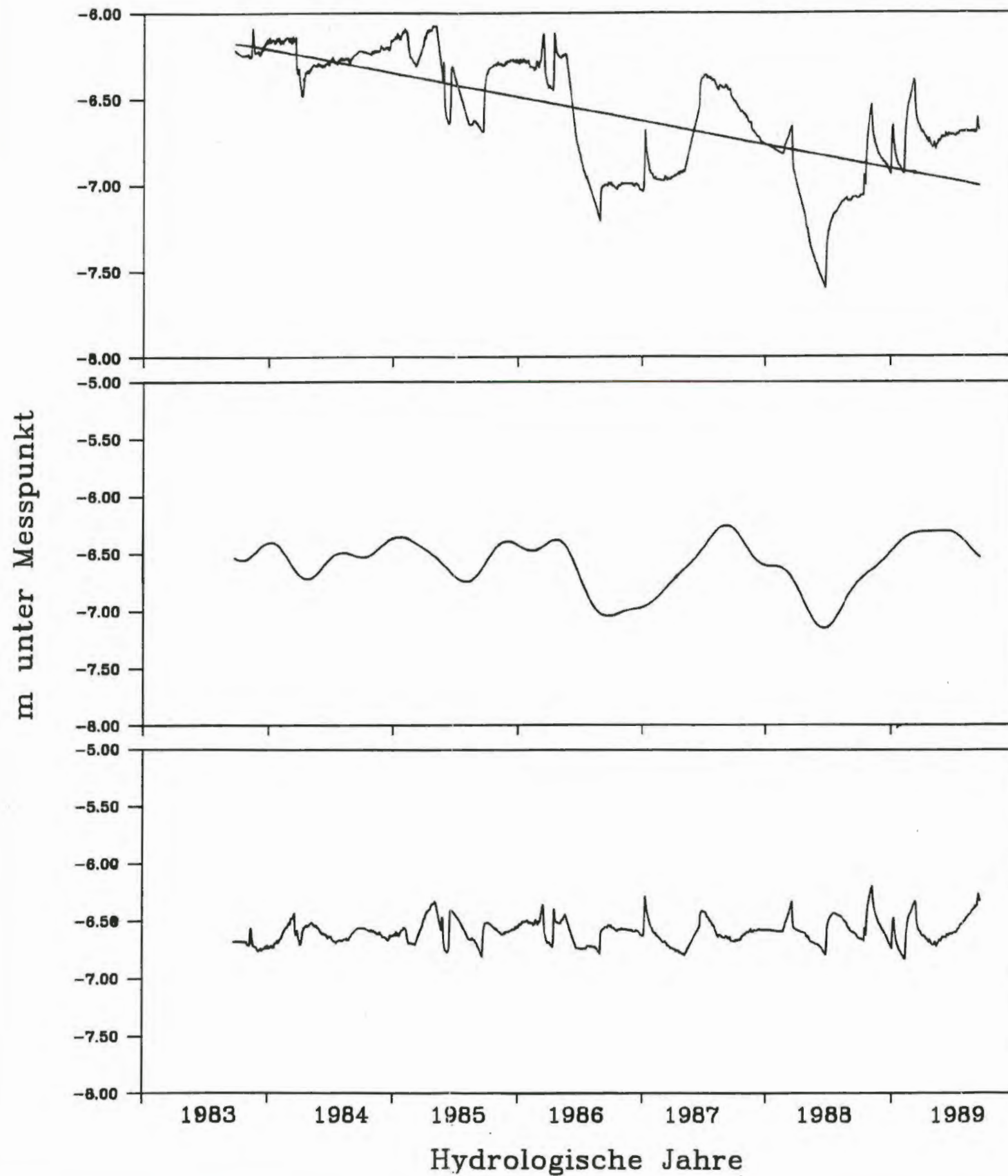
Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 2393- II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			103
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 2393-II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			104
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung				

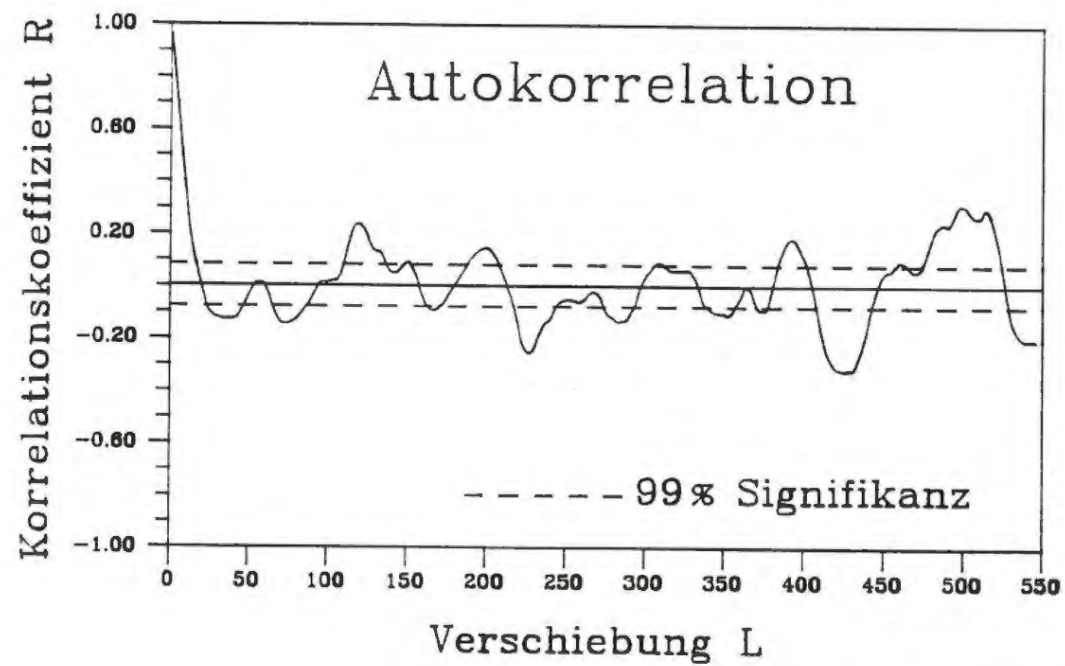
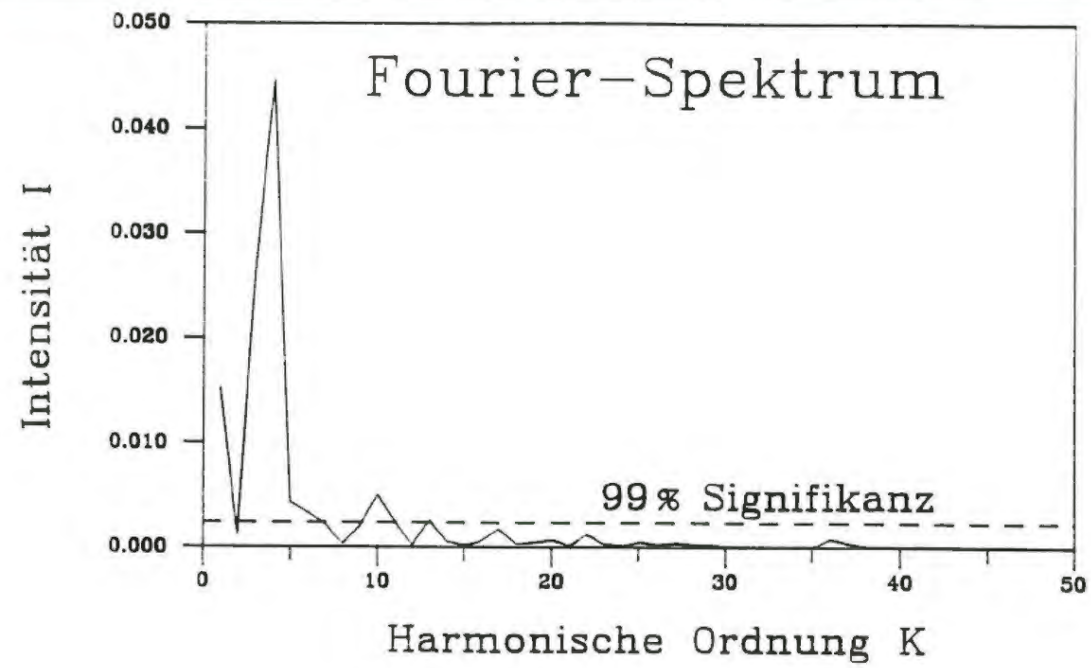



Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

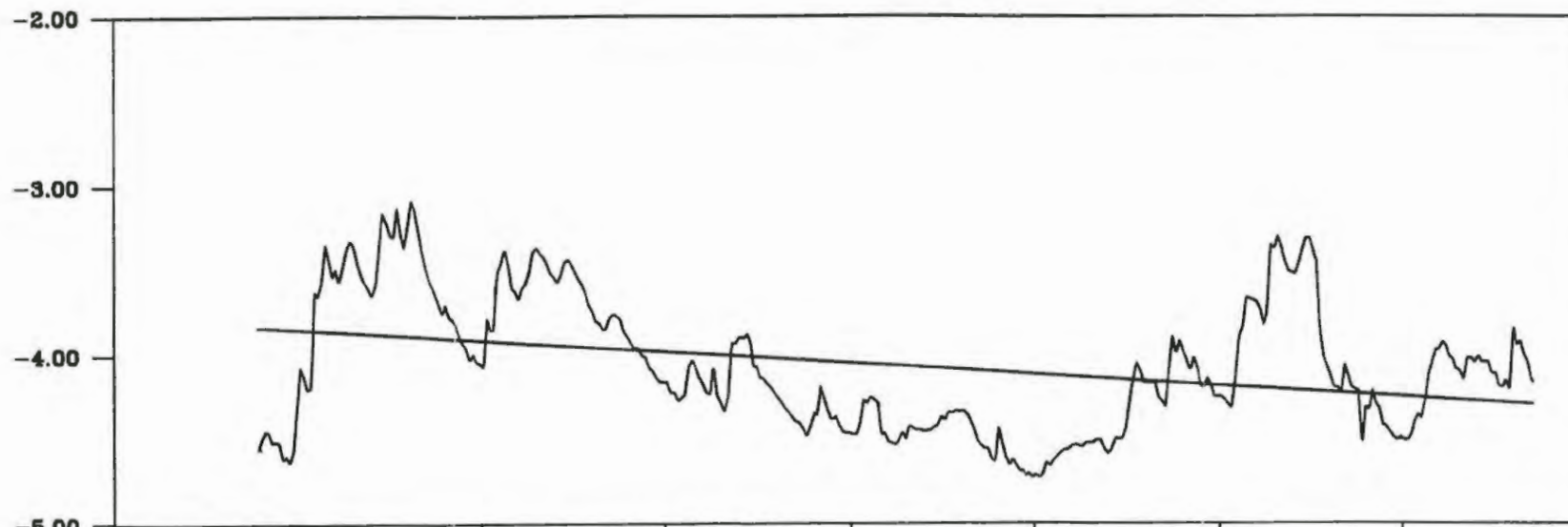
Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle V		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			105
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

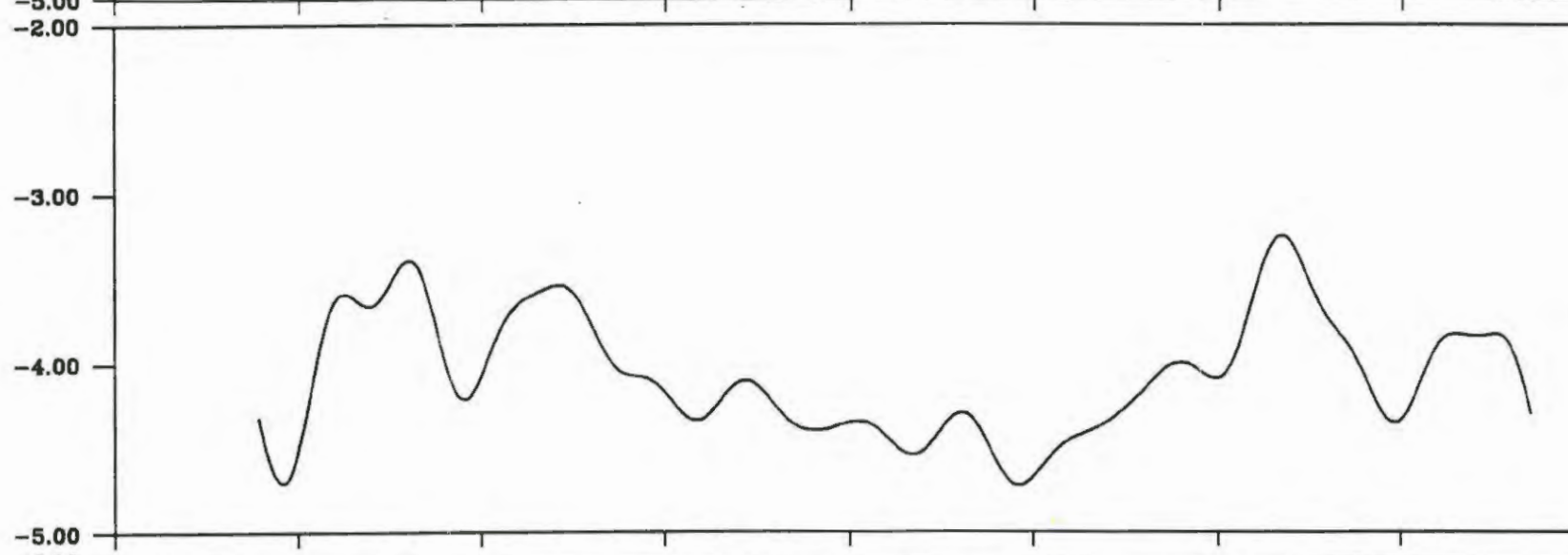


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle V		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91	█		106
gez.	7/91	█		
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung				

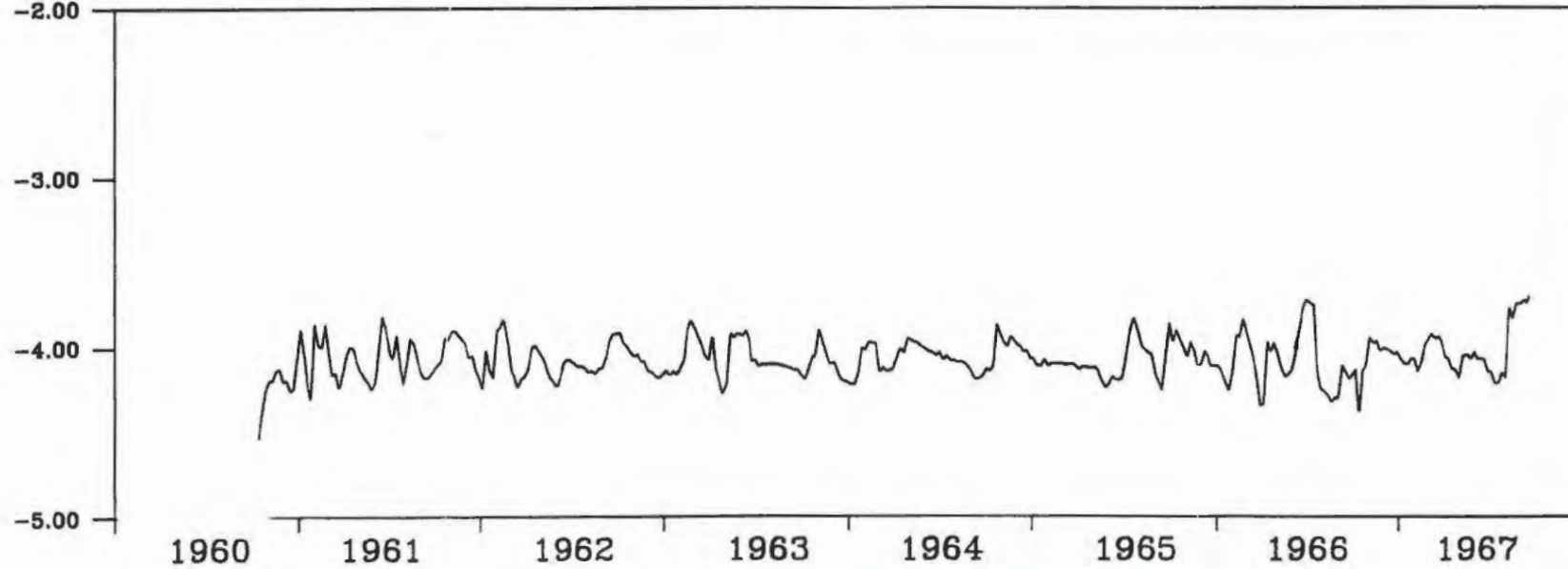
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend




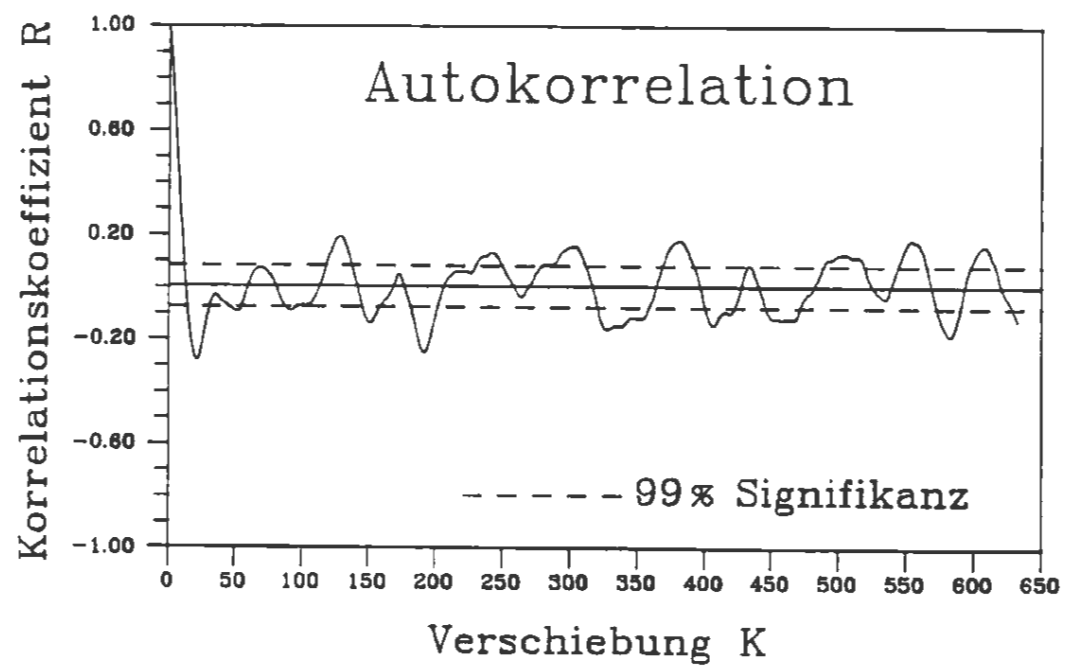
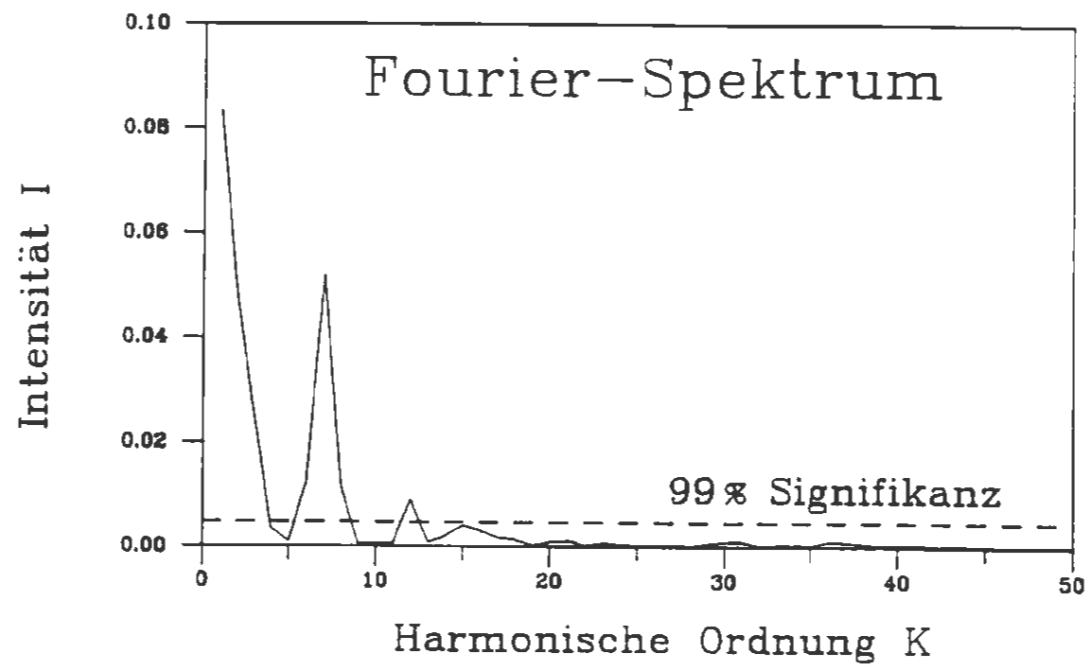
Periodischer  
Anteil



Zufallsanteil

Hydrologische Jahre

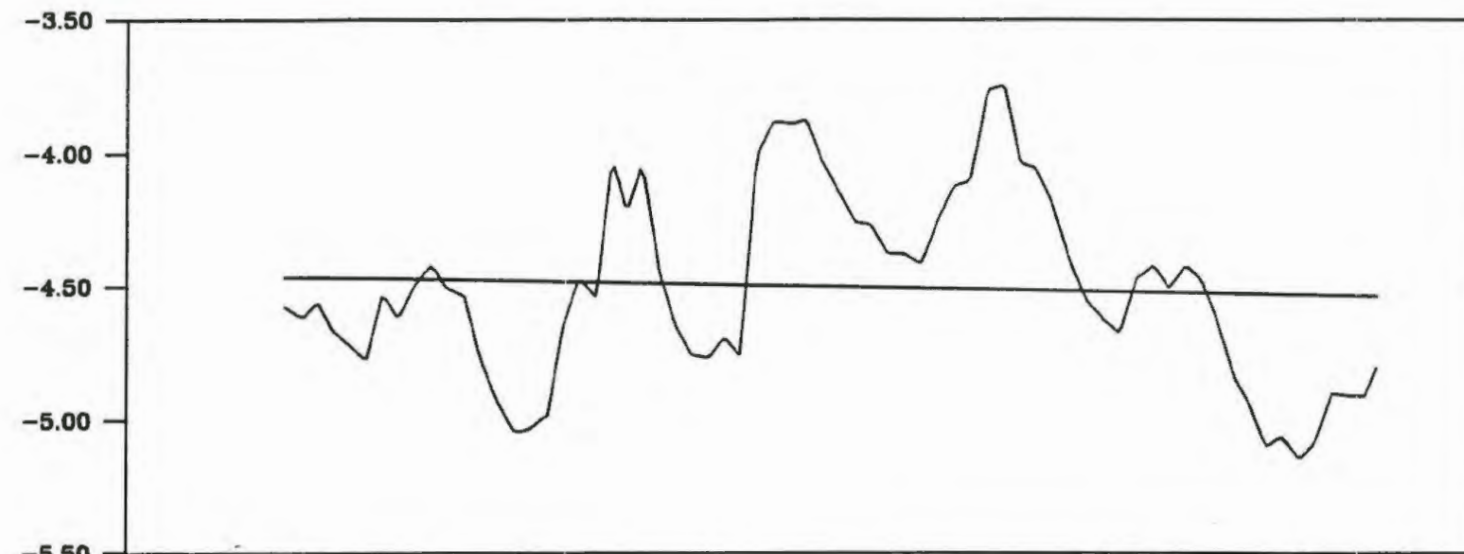
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 64 2-1		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			107
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



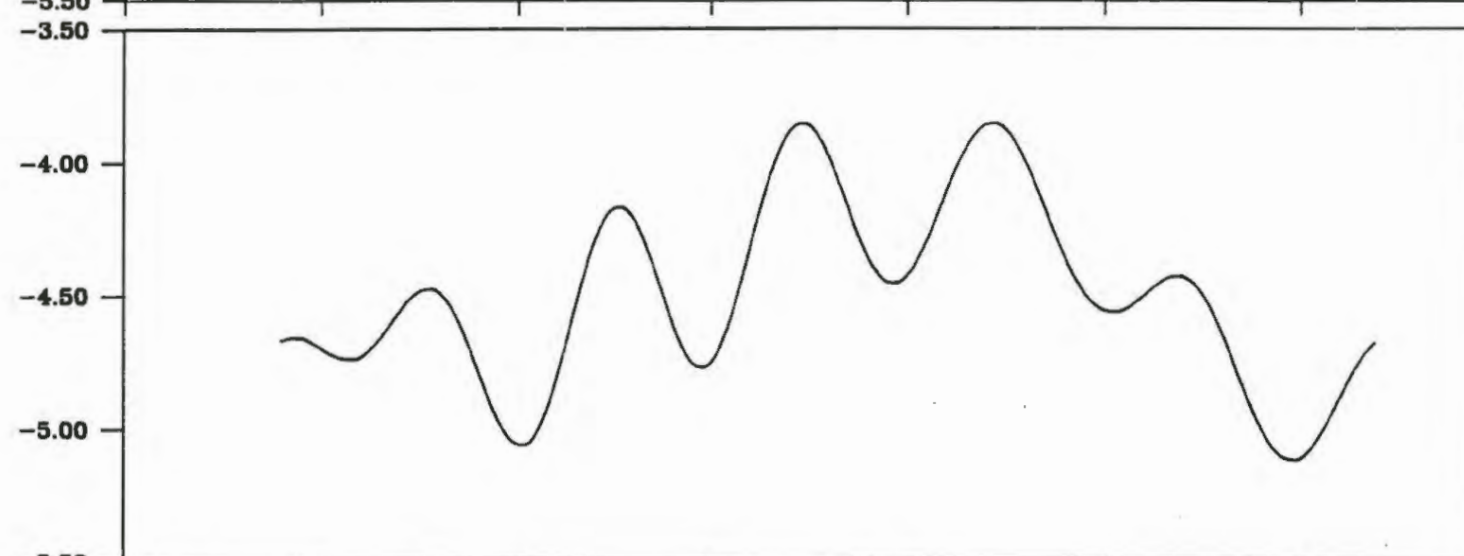
Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46	
		Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 642-I	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		108
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



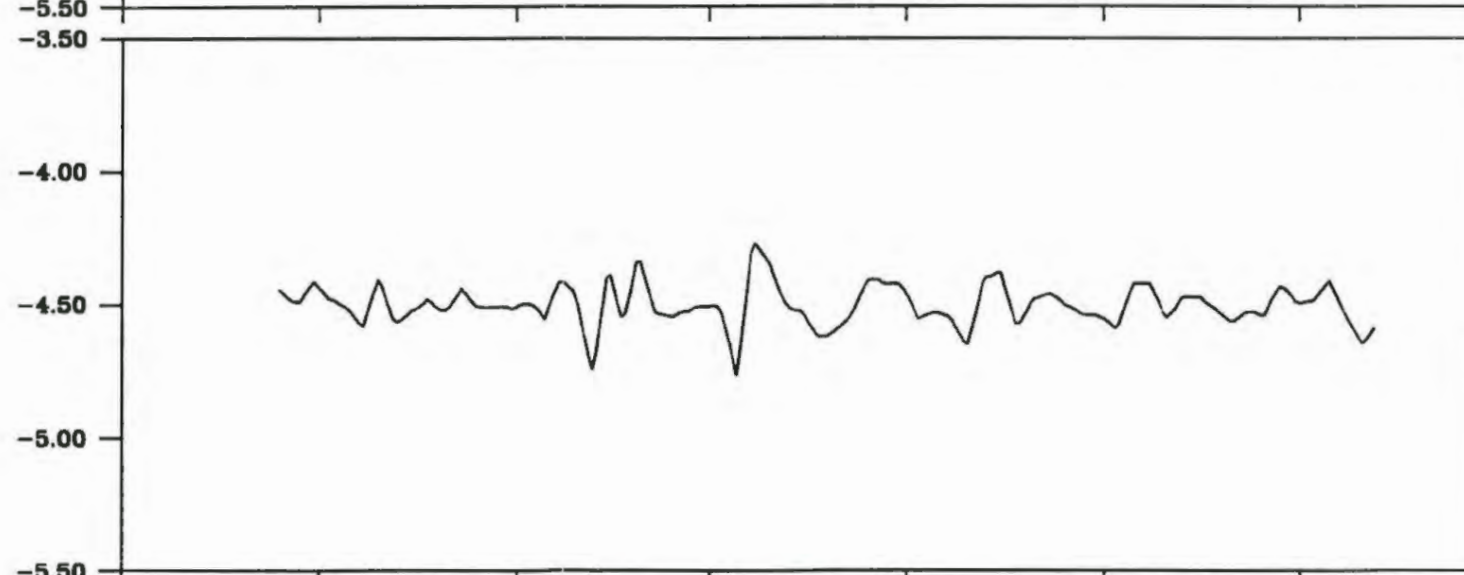
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil

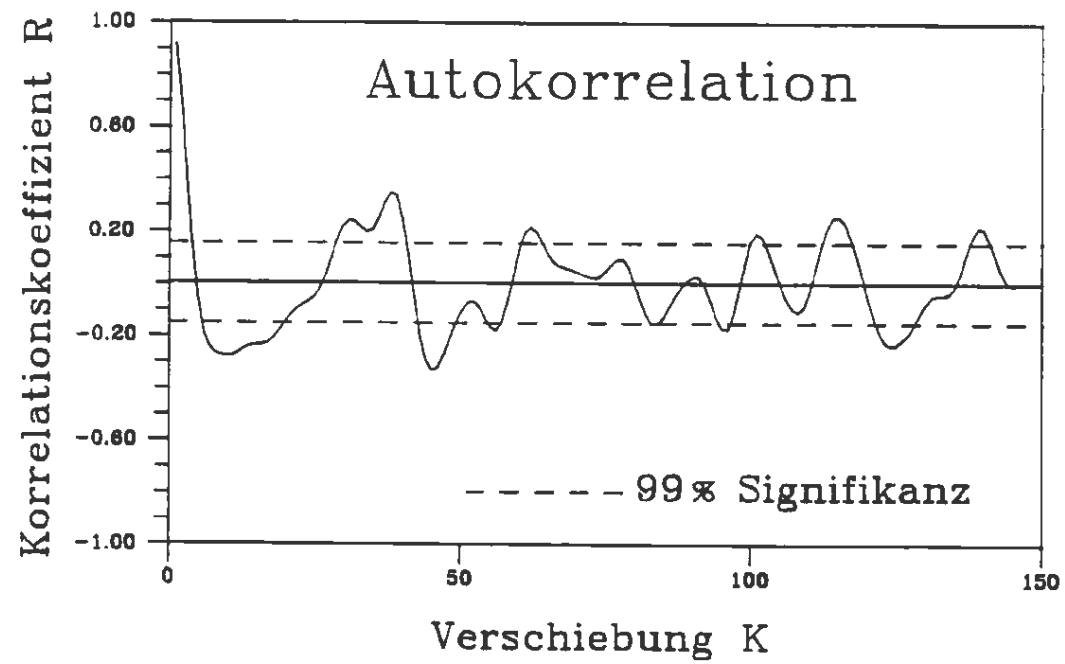
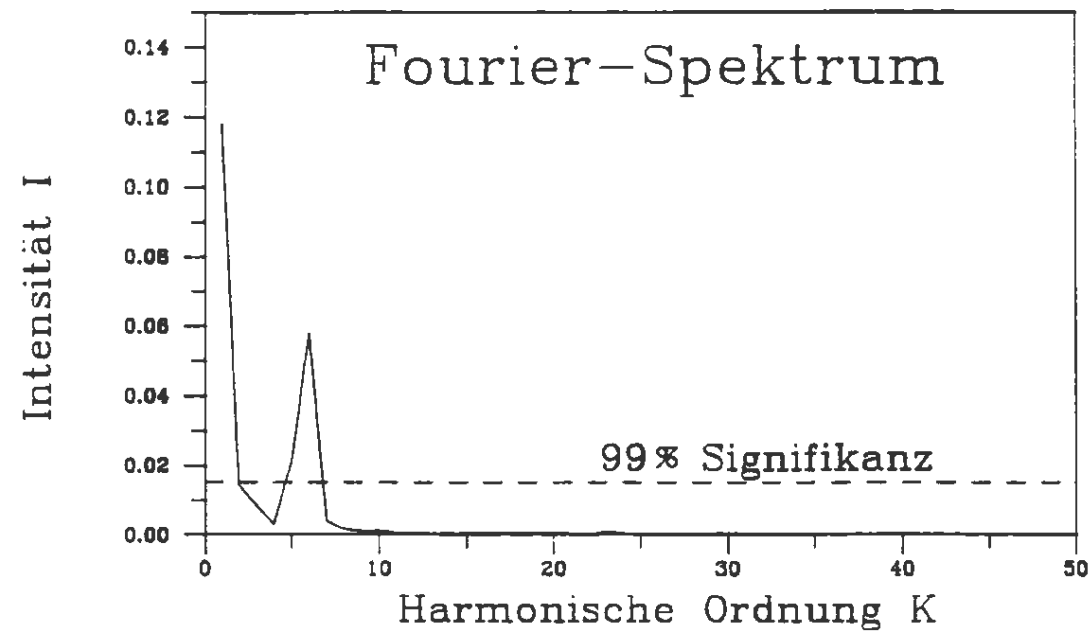


Zufallsanteil

1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990

Hydrologische Jahre

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 642- II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			109
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



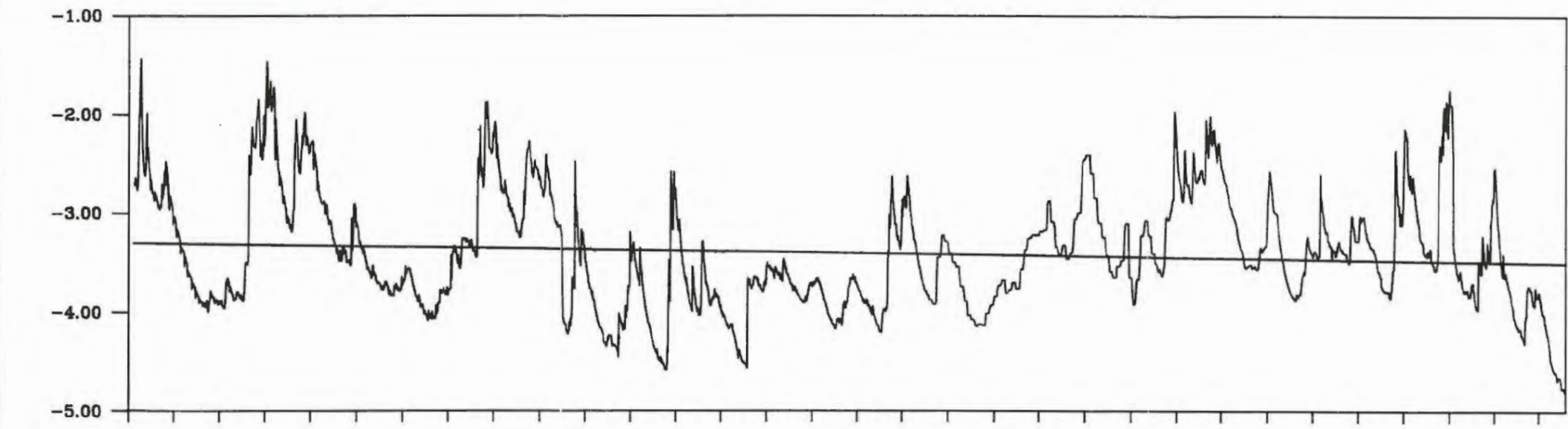
Projekt: Schachtanlage Konrad  
Salzgitter

Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46  
Arbeitspaket Nr.

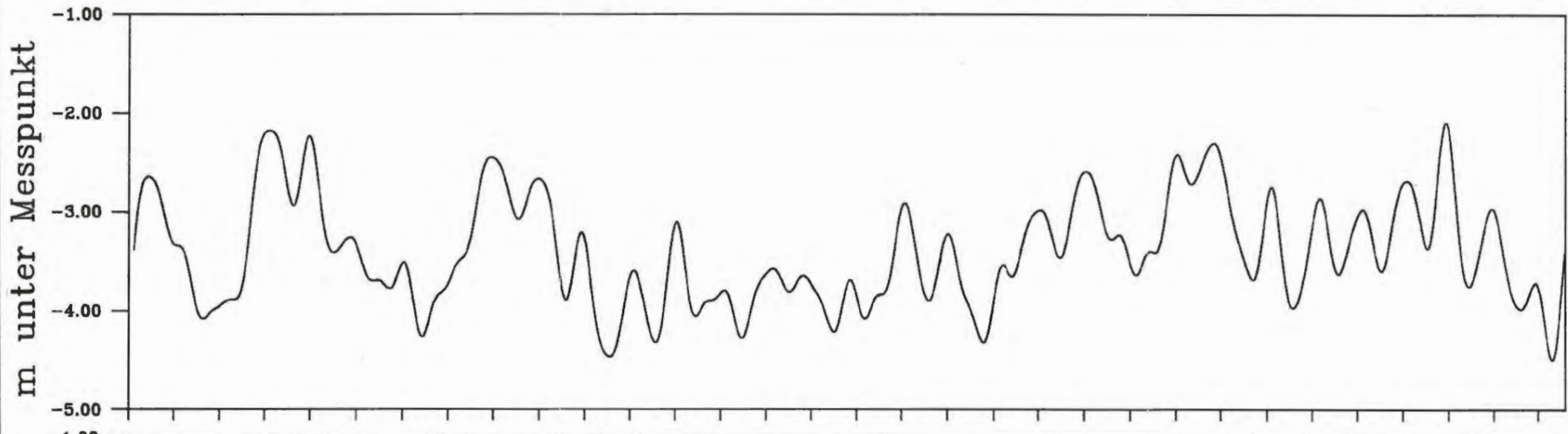
Bemerkung: Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien  
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 642-II

	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			110
gez.	7/91			

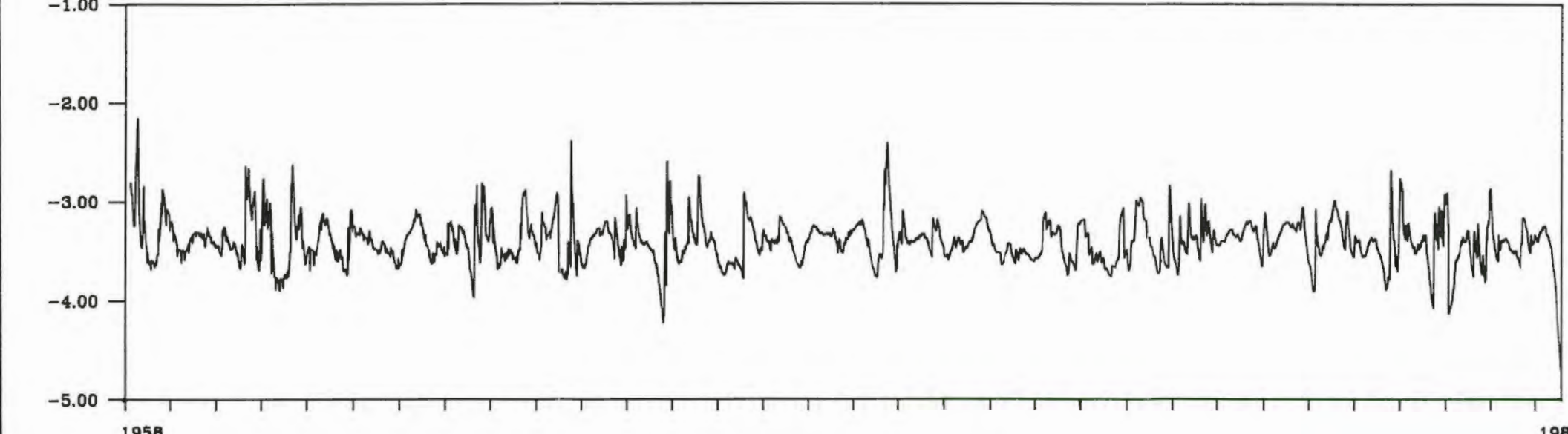
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH  
Institut für Tiefenerkundung



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil




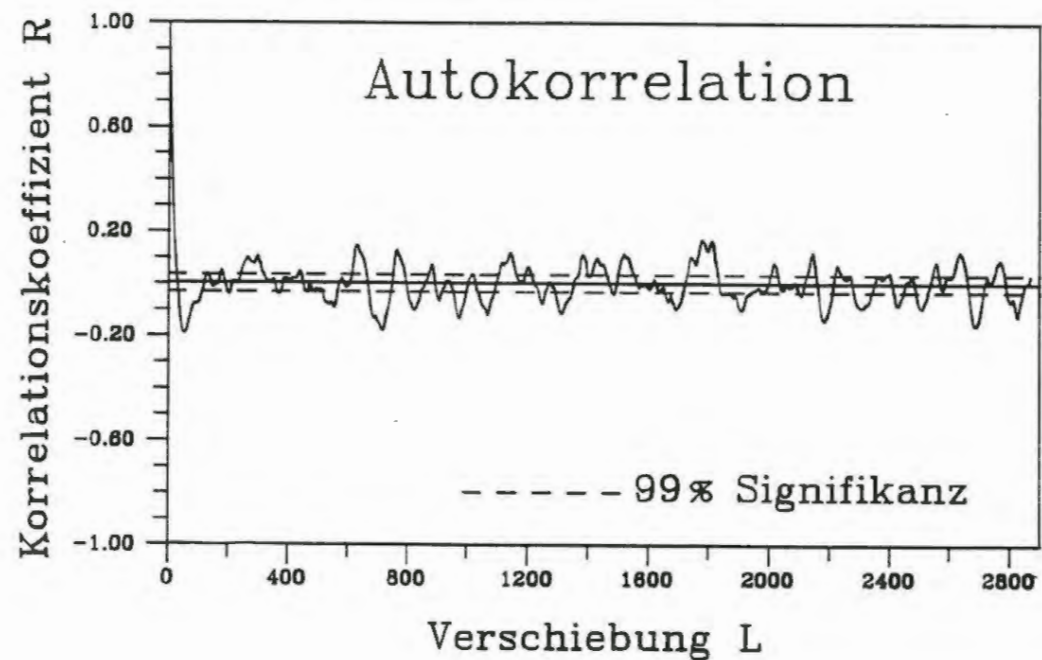
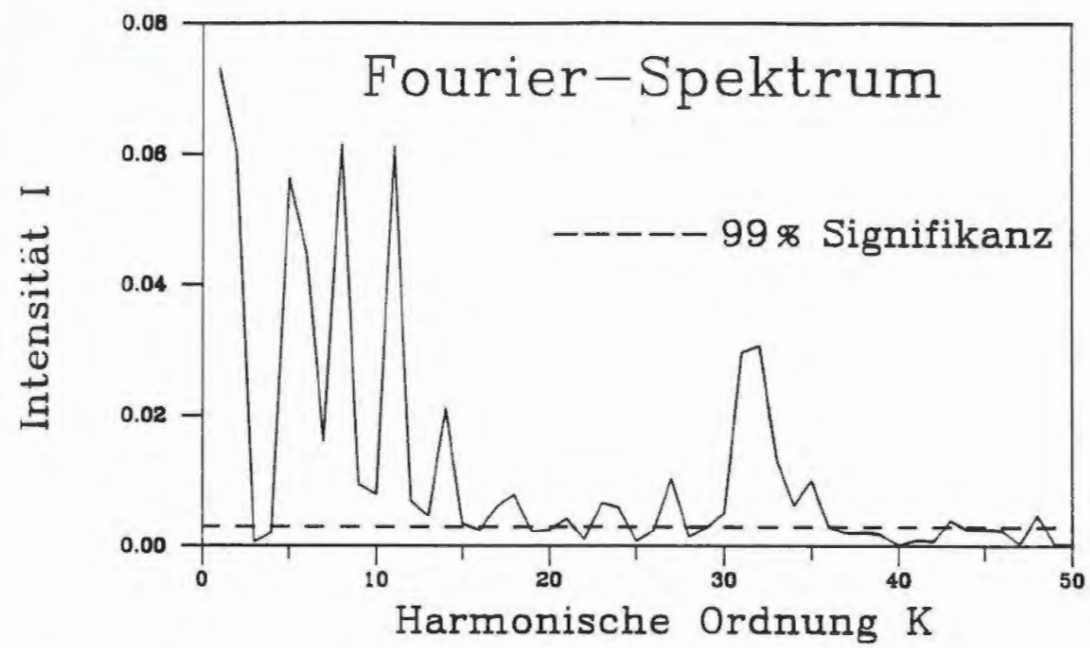
Zufallsanteil


1958

Hydrologische Jahre

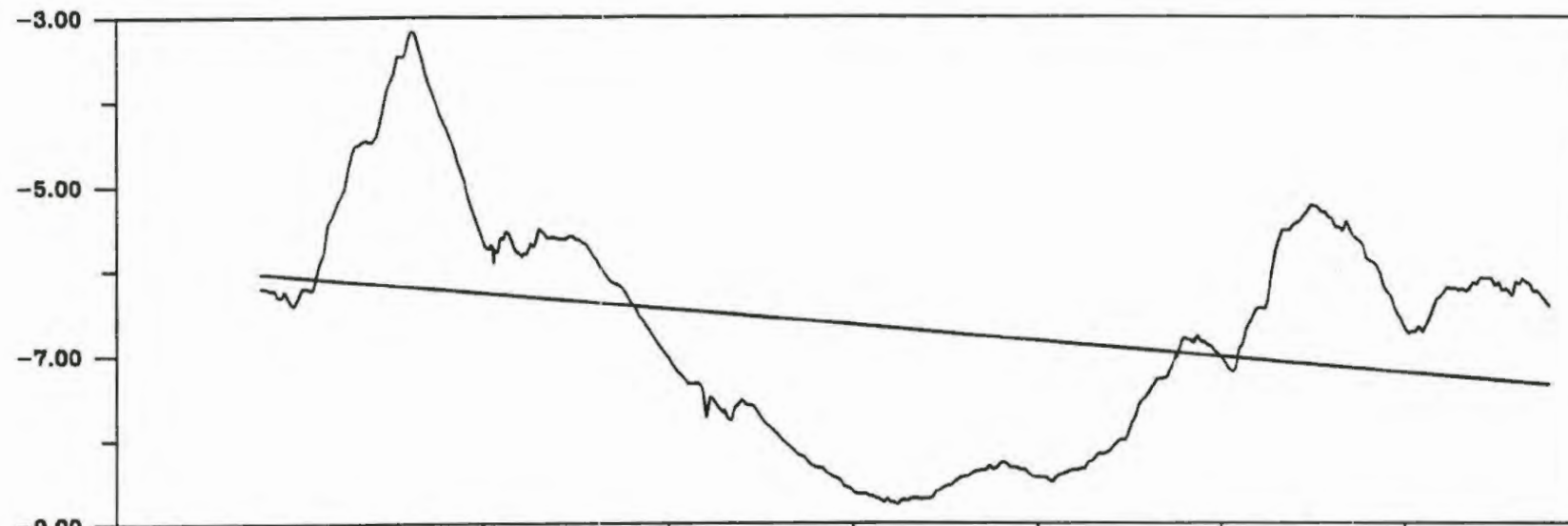
1989

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 173		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			111
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

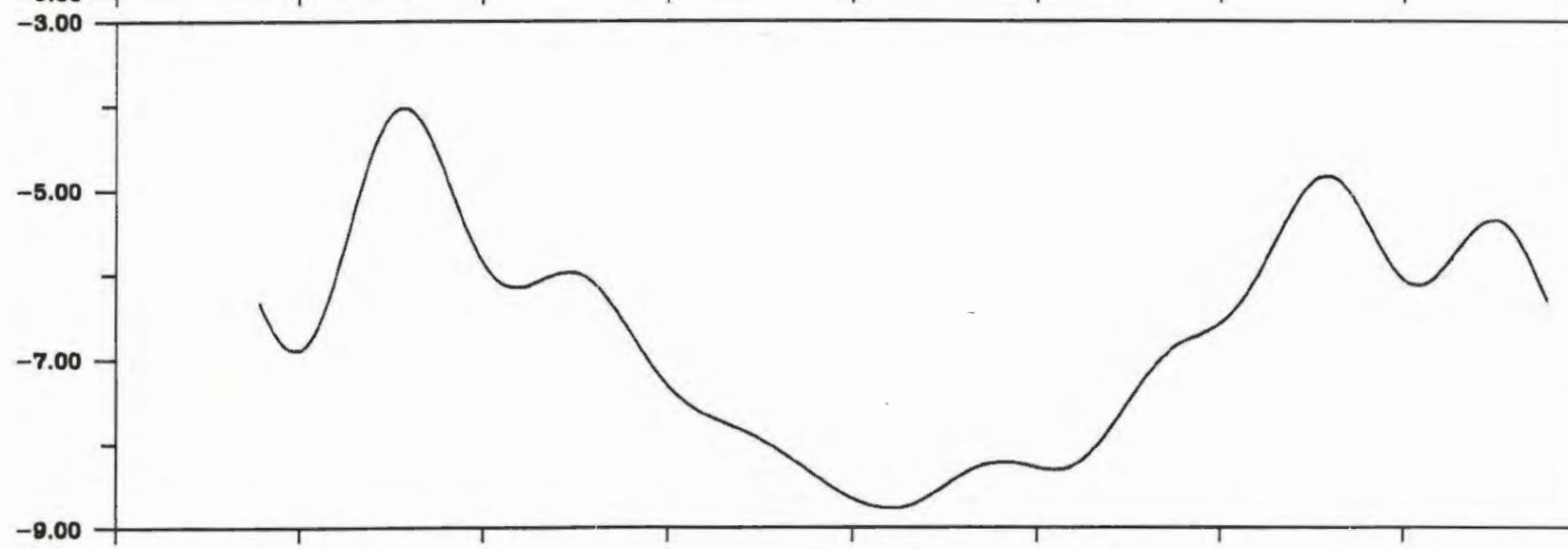


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 173		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			112
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung				

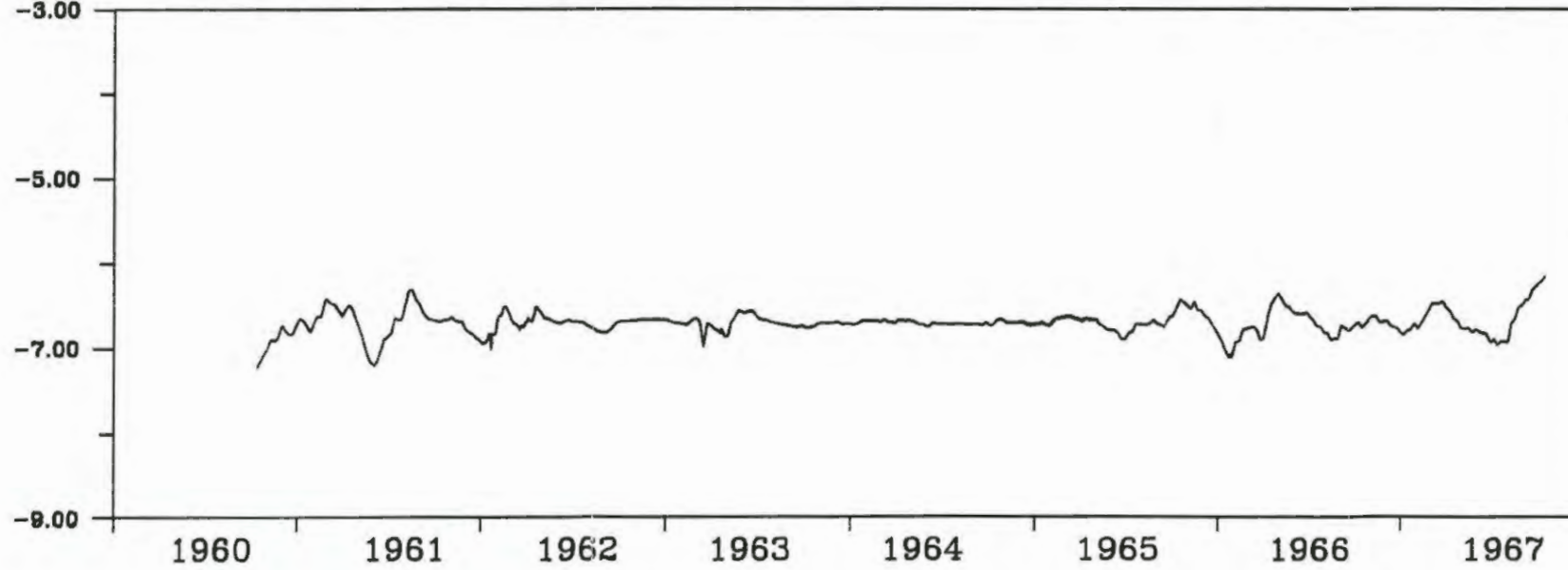
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



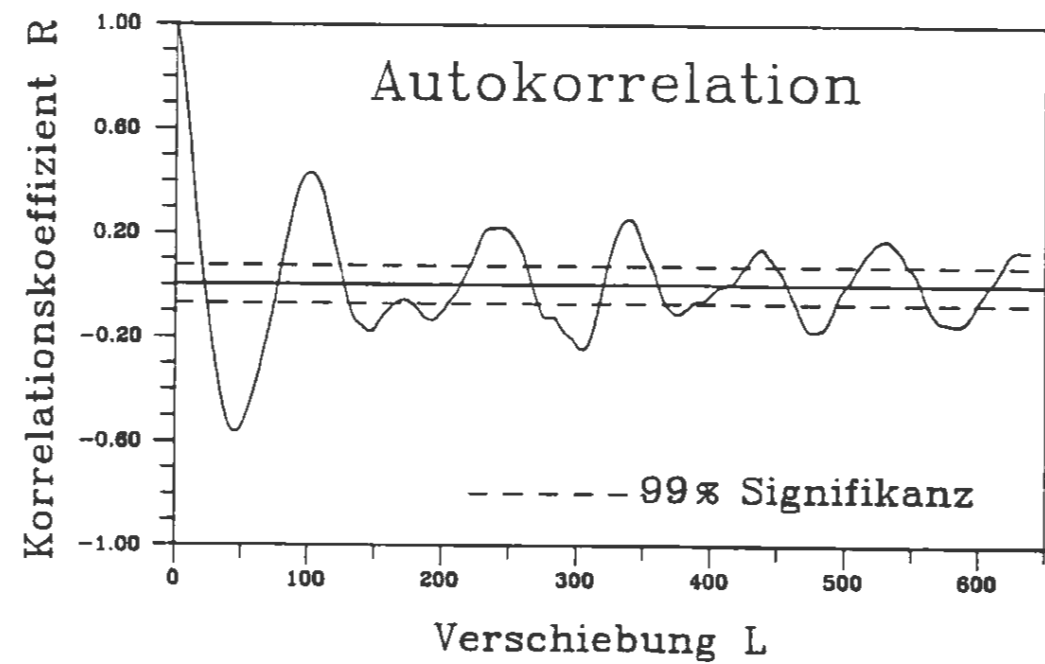
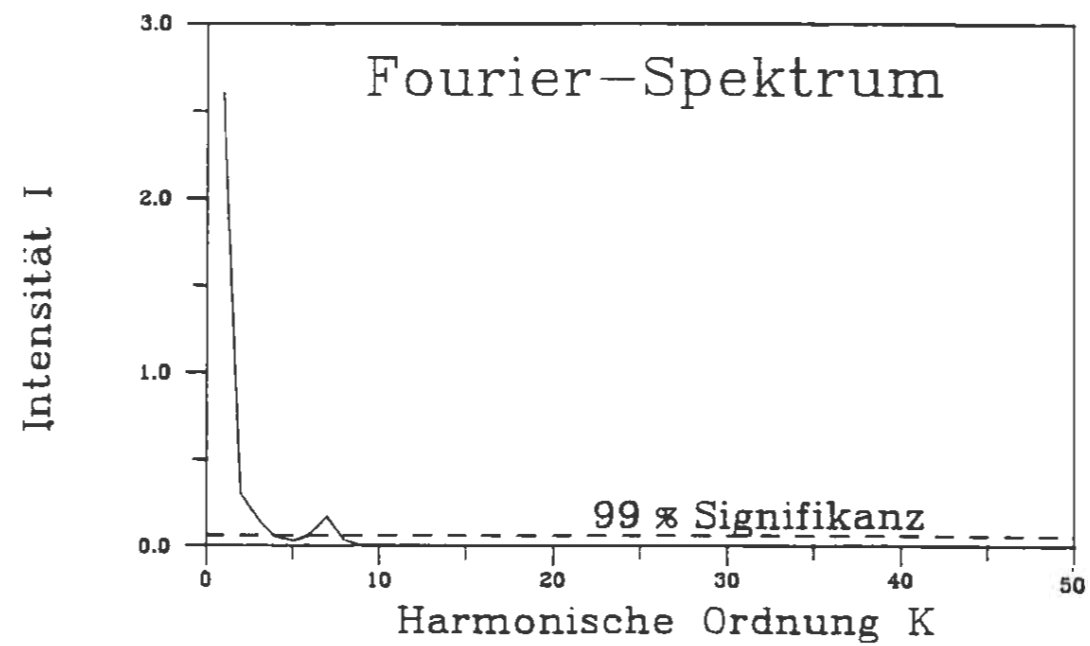
Periodischer  
Anteil



Zufallsanteil

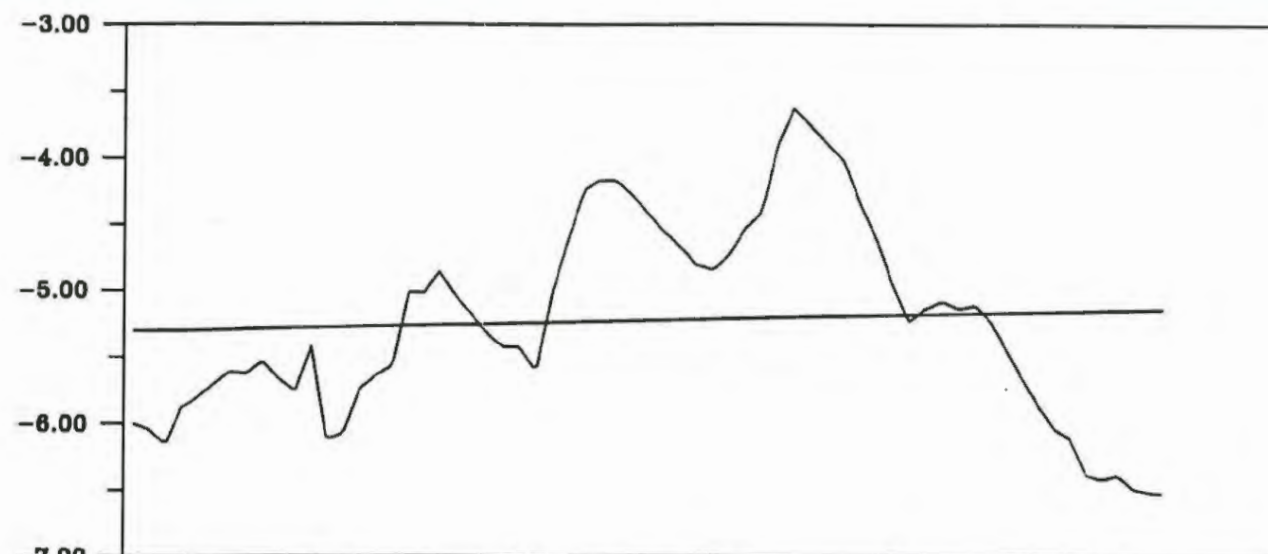
Hydrologische Jahre

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 663-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			113
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

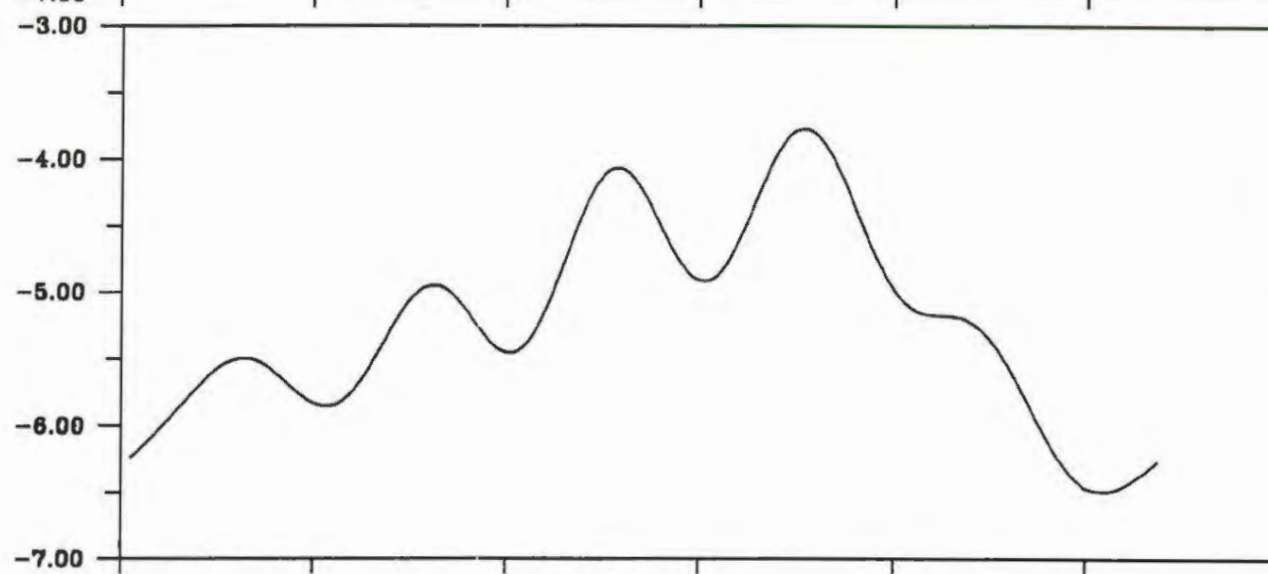


Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 663- I			
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		114
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			

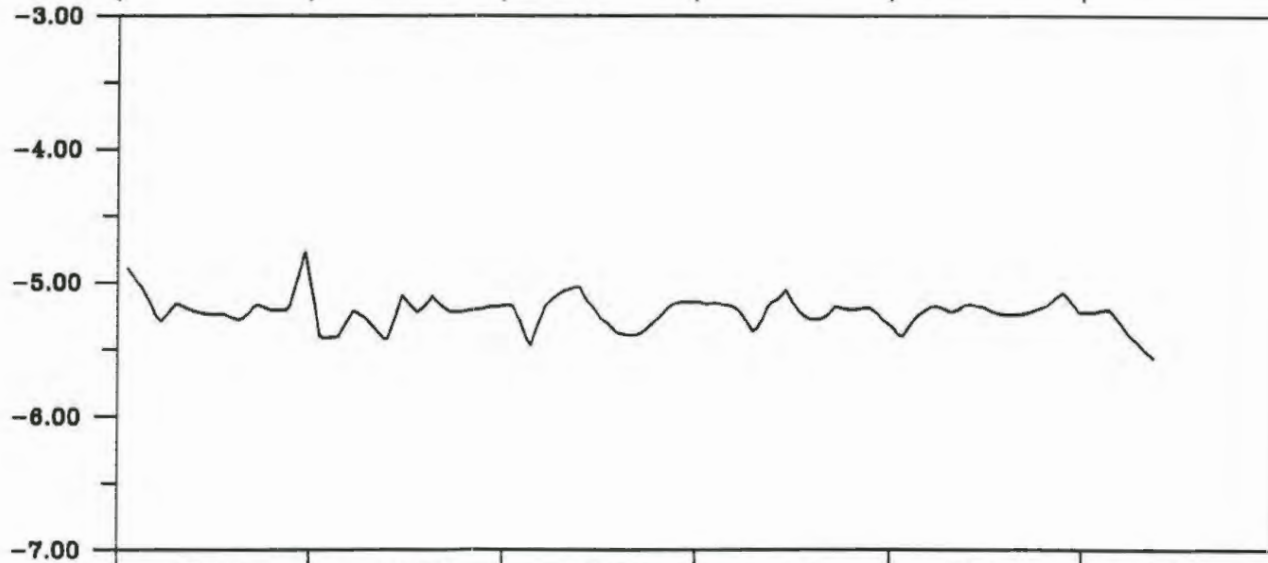
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



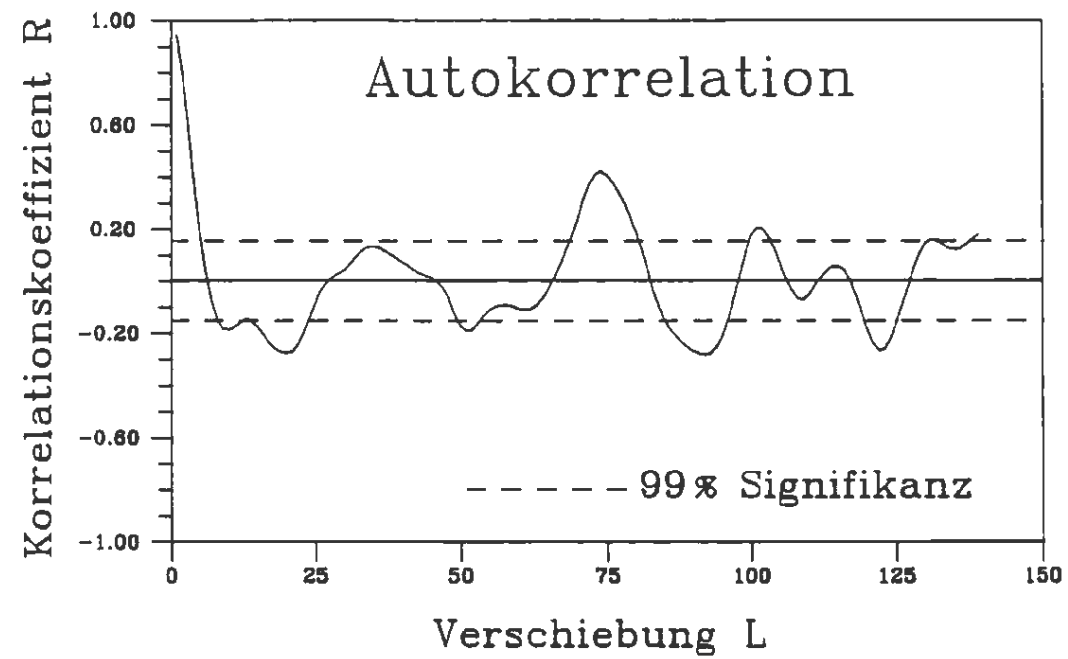
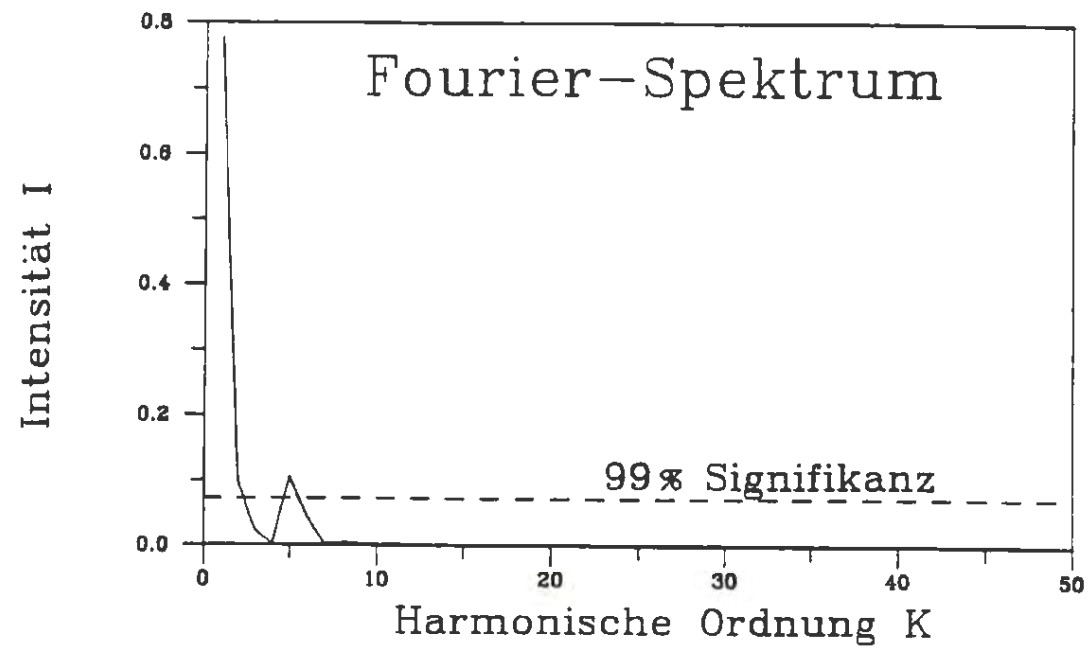
Periodischer  
Anteil



Zufallsanteil

Hydrologische Jahre

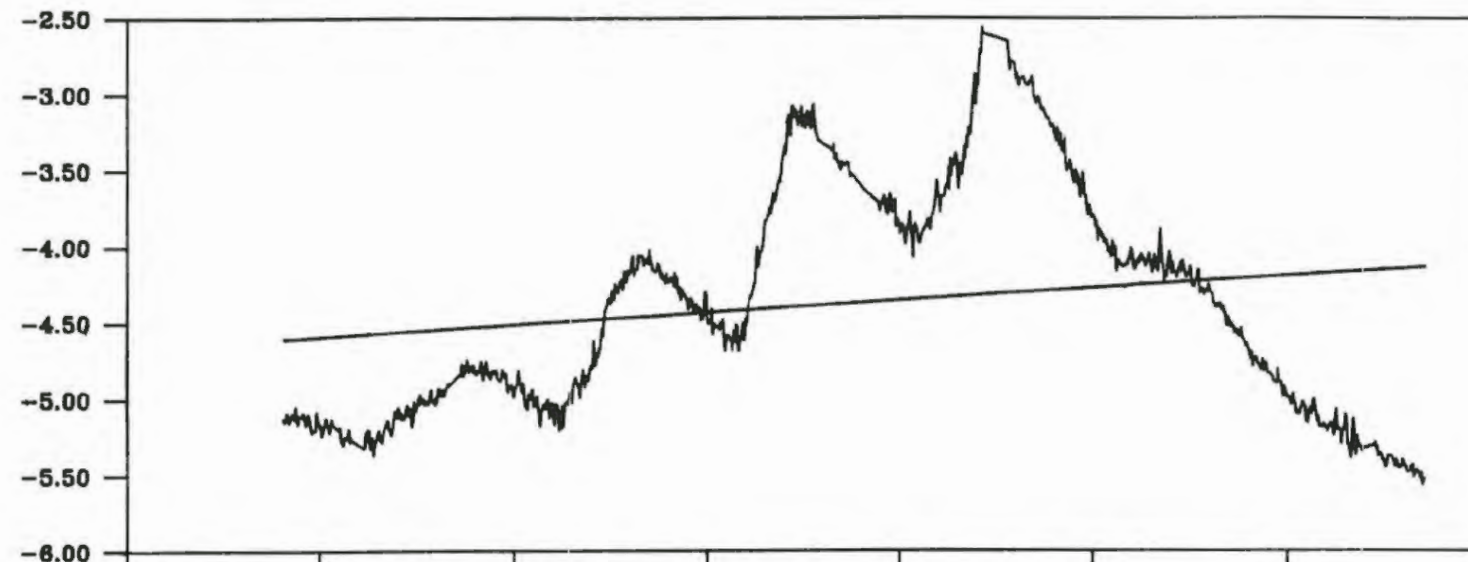
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzeinheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 663 - II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			115
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



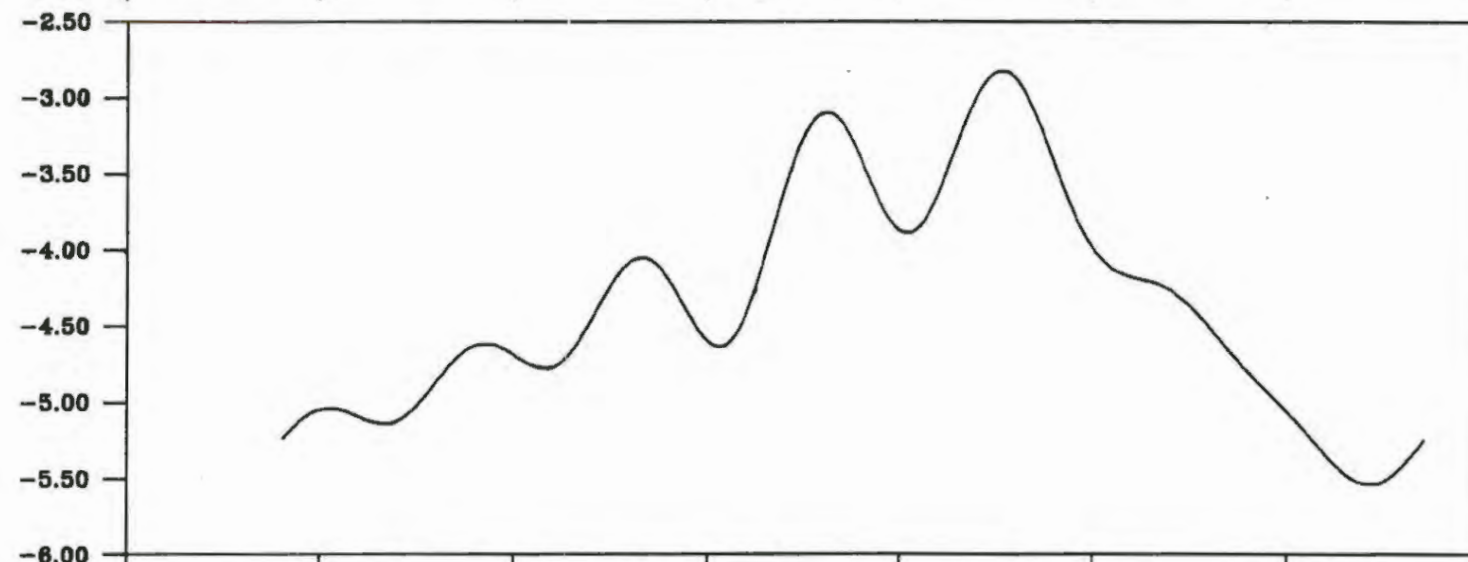
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 663-II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			116
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



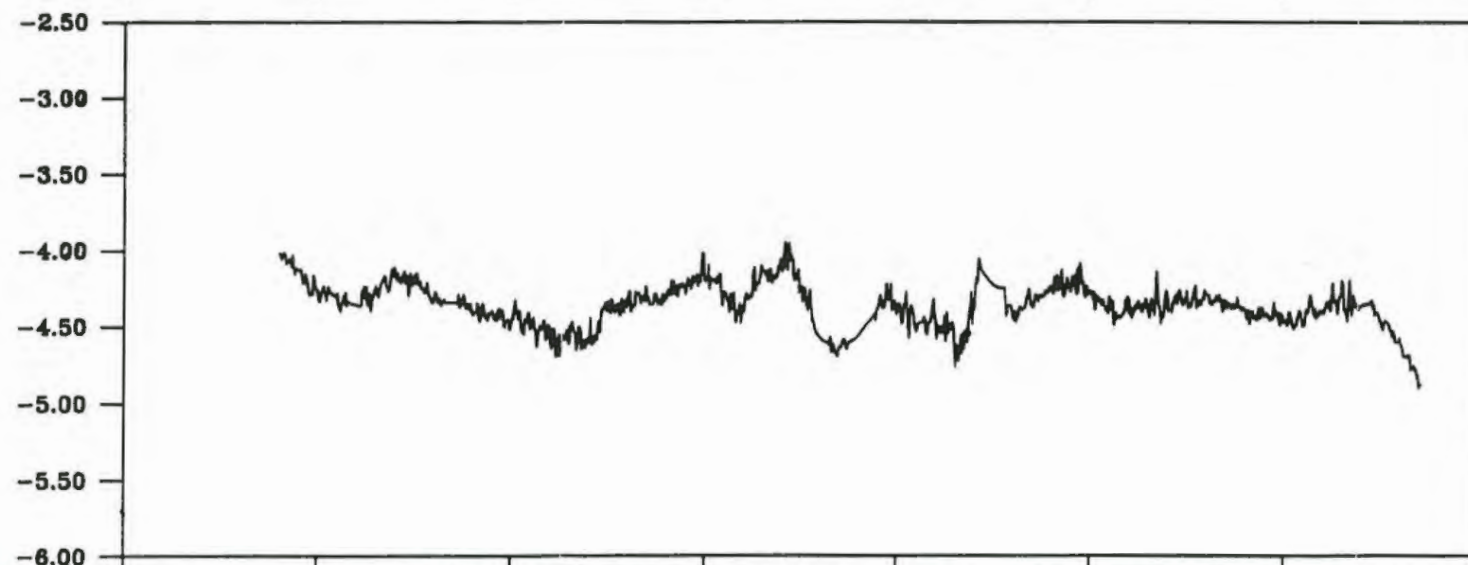
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend




Periodischer  
Anteil

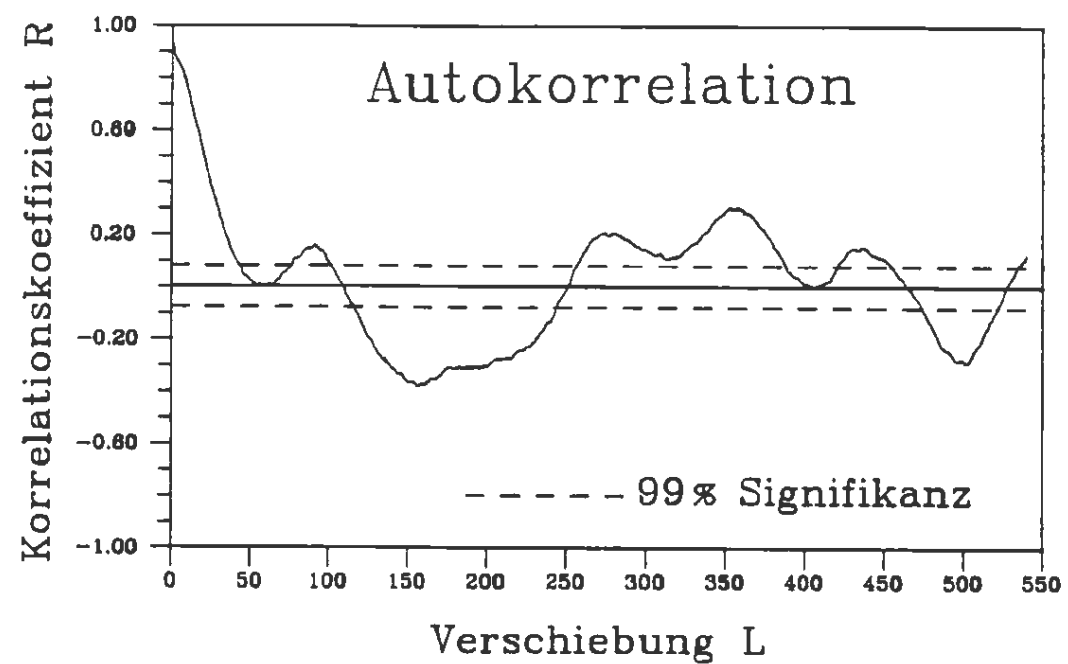
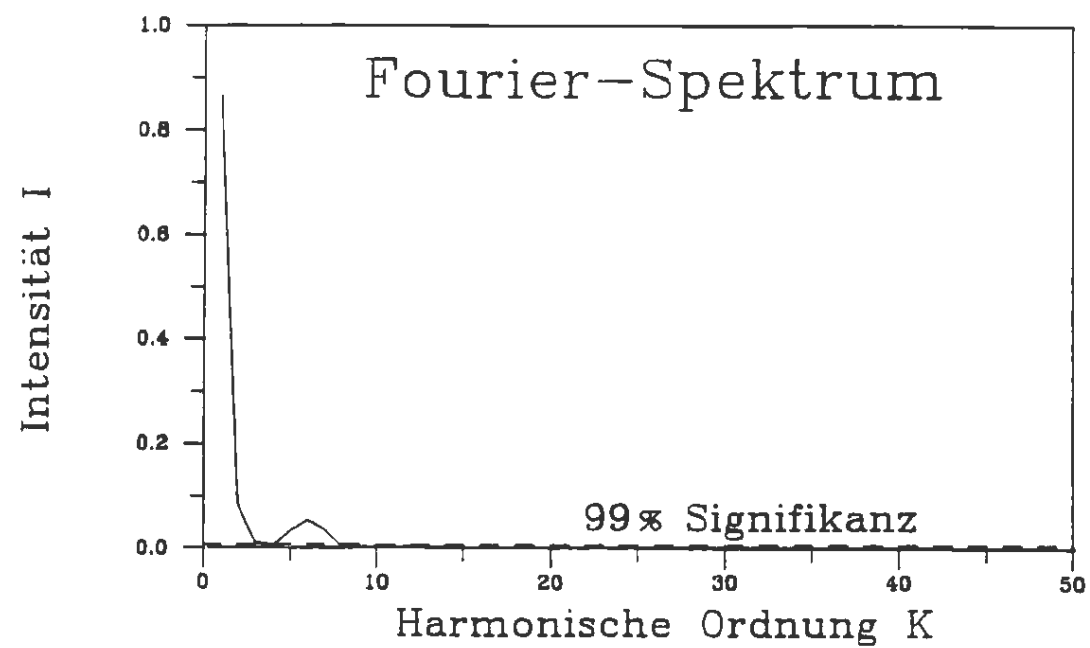


Zufallsanteil

1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990

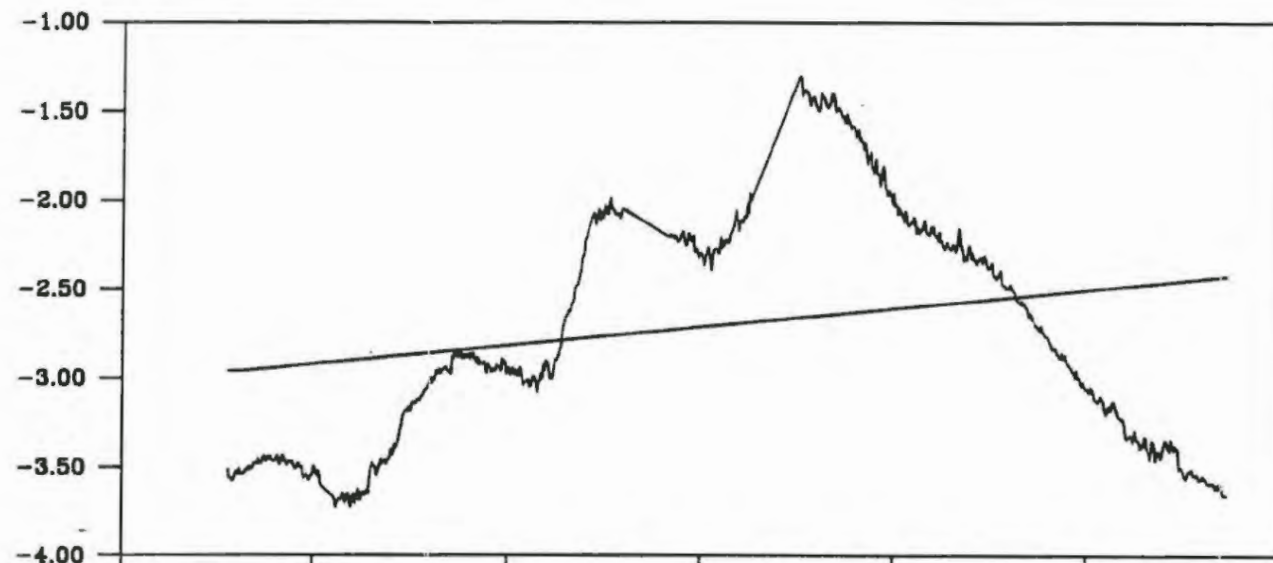
Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle III		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			117
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

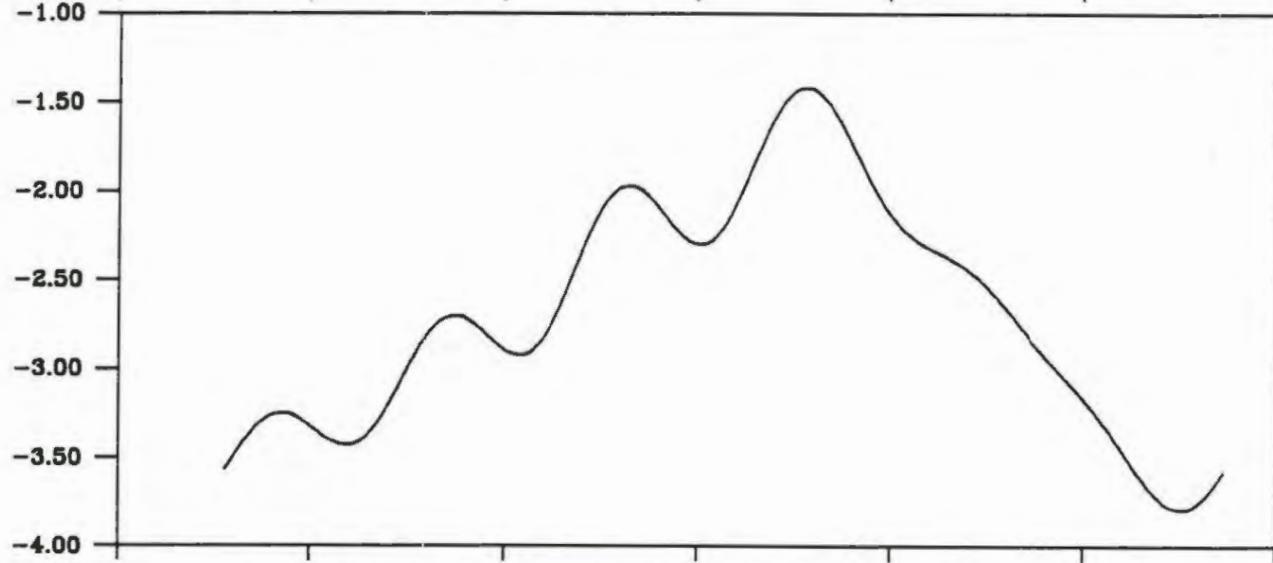


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle III		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			118
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

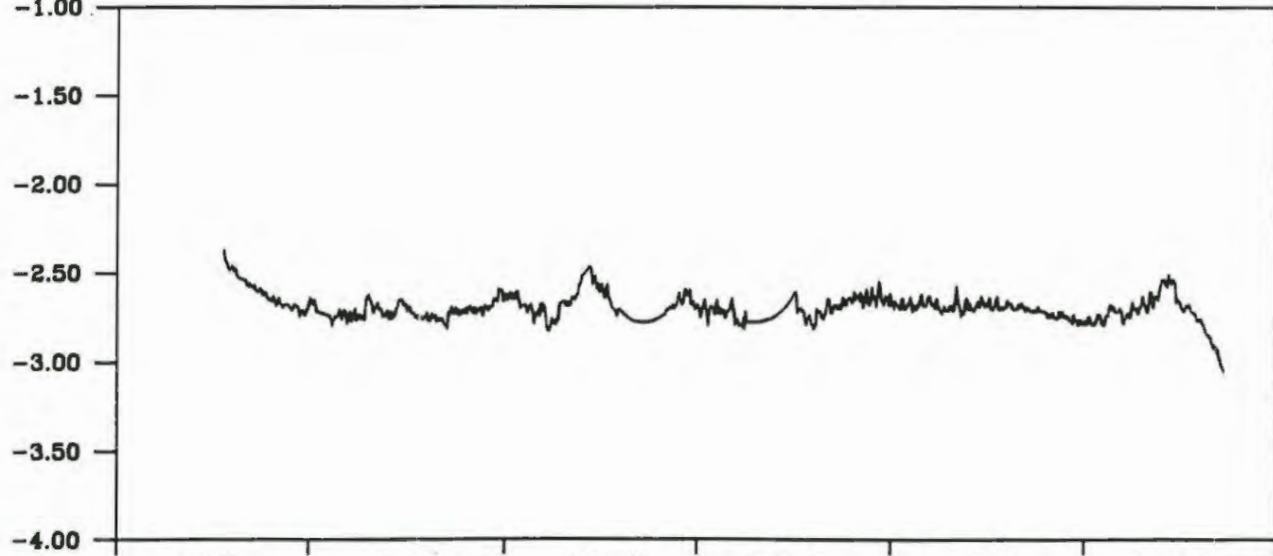
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil

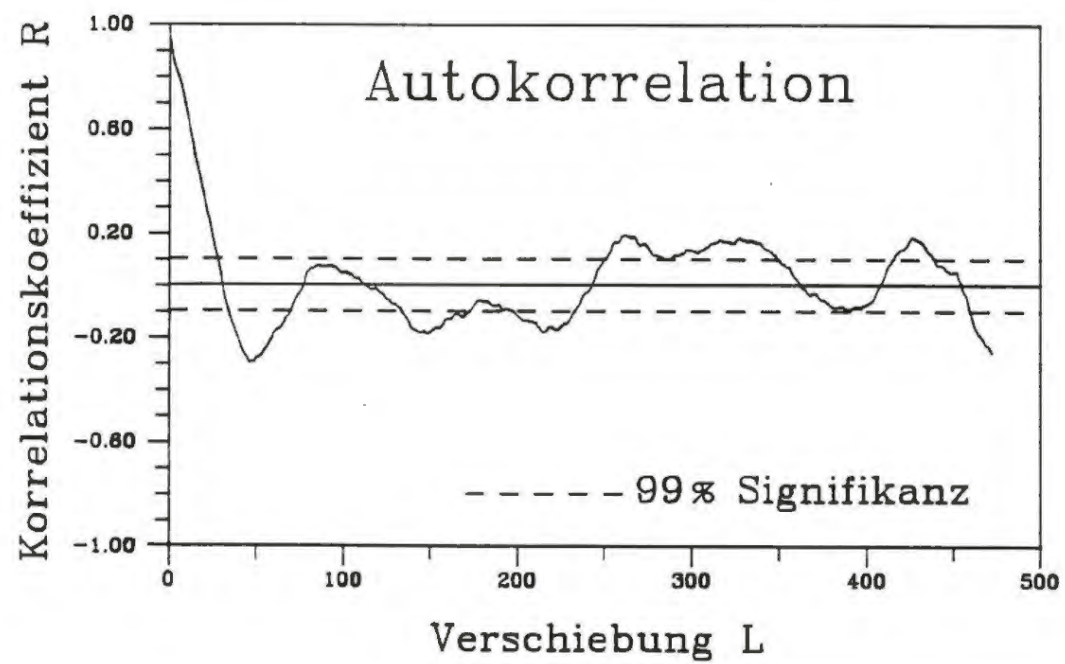
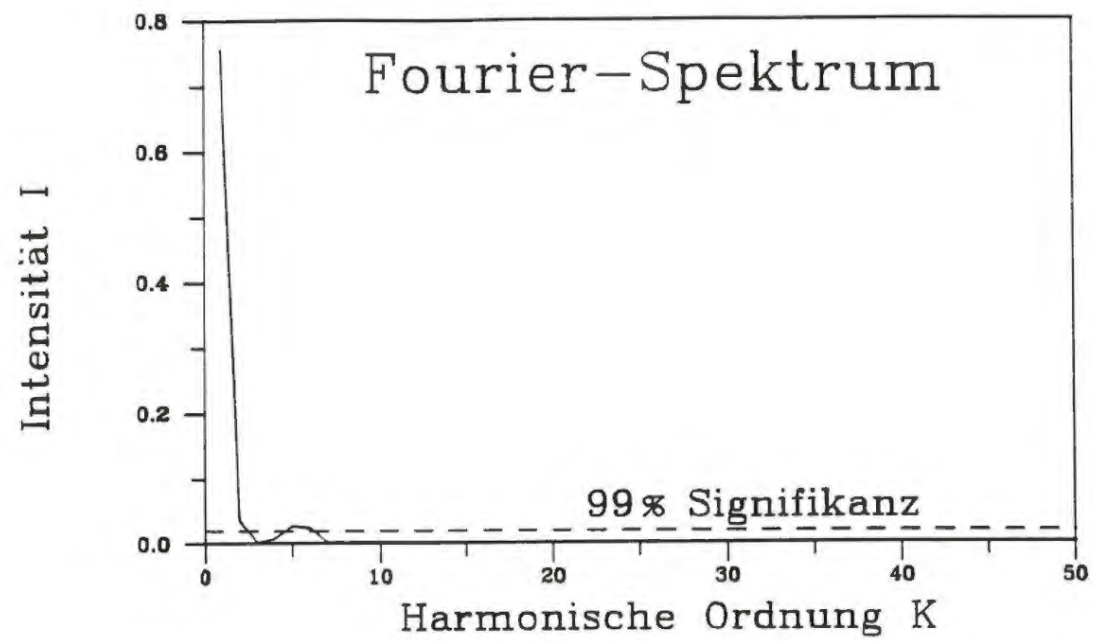


Zufallsanteil

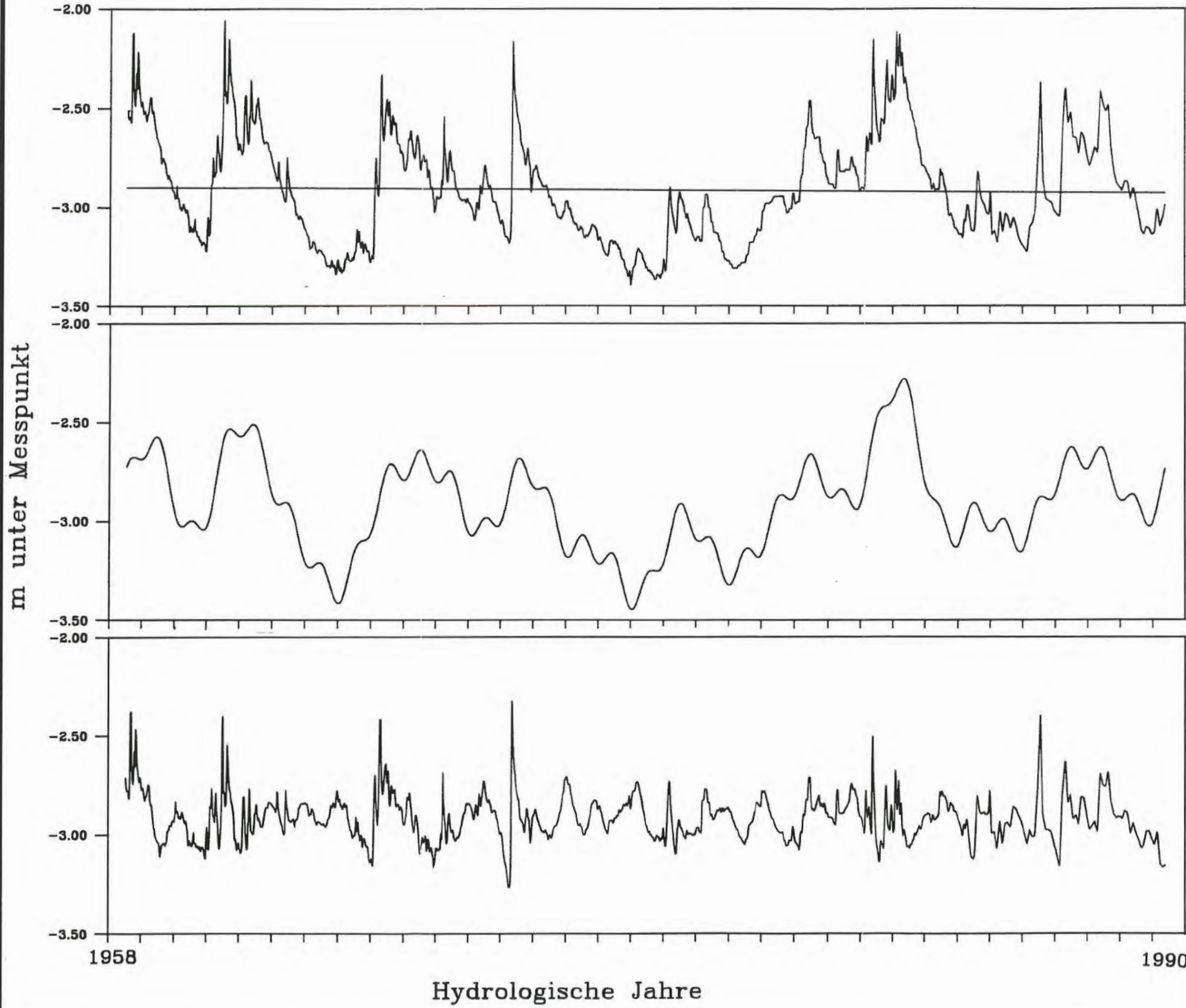
1985 1986 1987 1988 1989 1990

Hydrologische Jahre

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle <input checked="" type="checkbox"/>		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			119
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



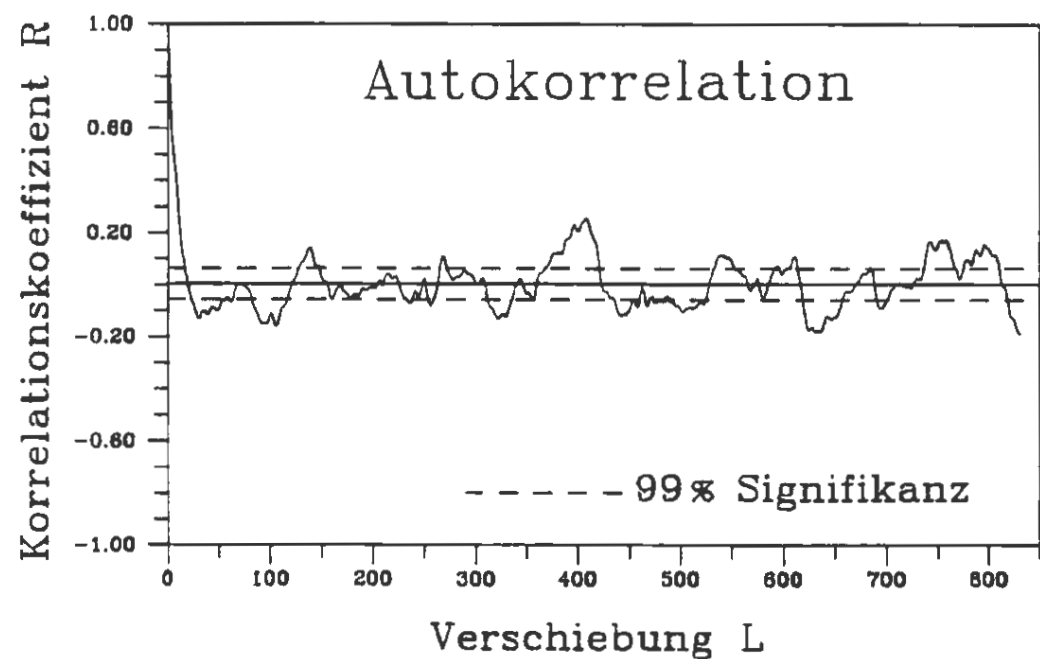
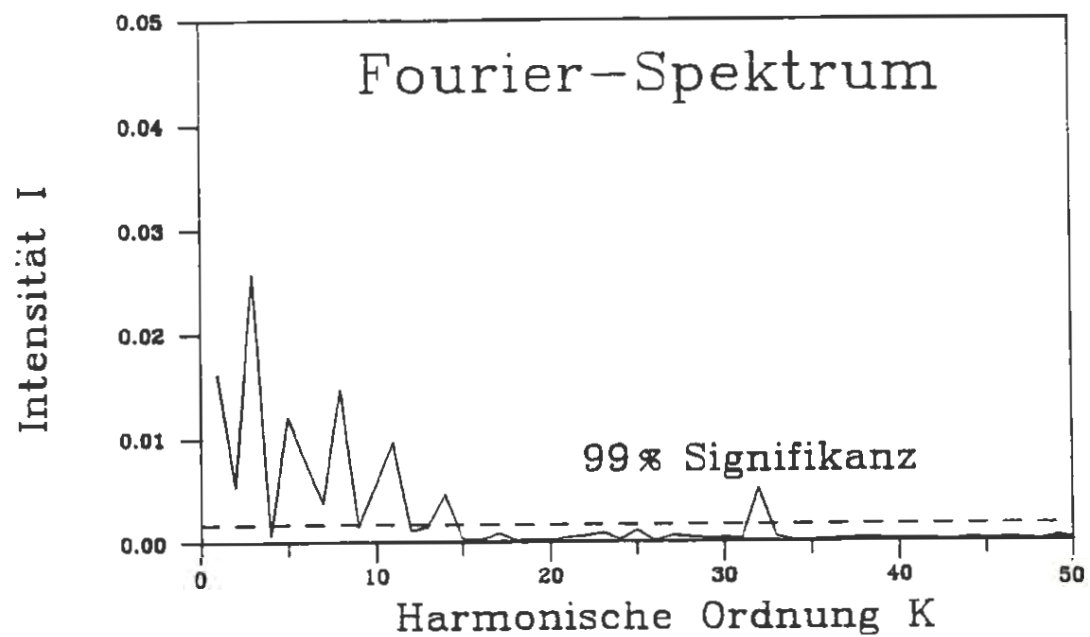
Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:    Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle X			
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91	█	120
gez.	7/91	█	
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



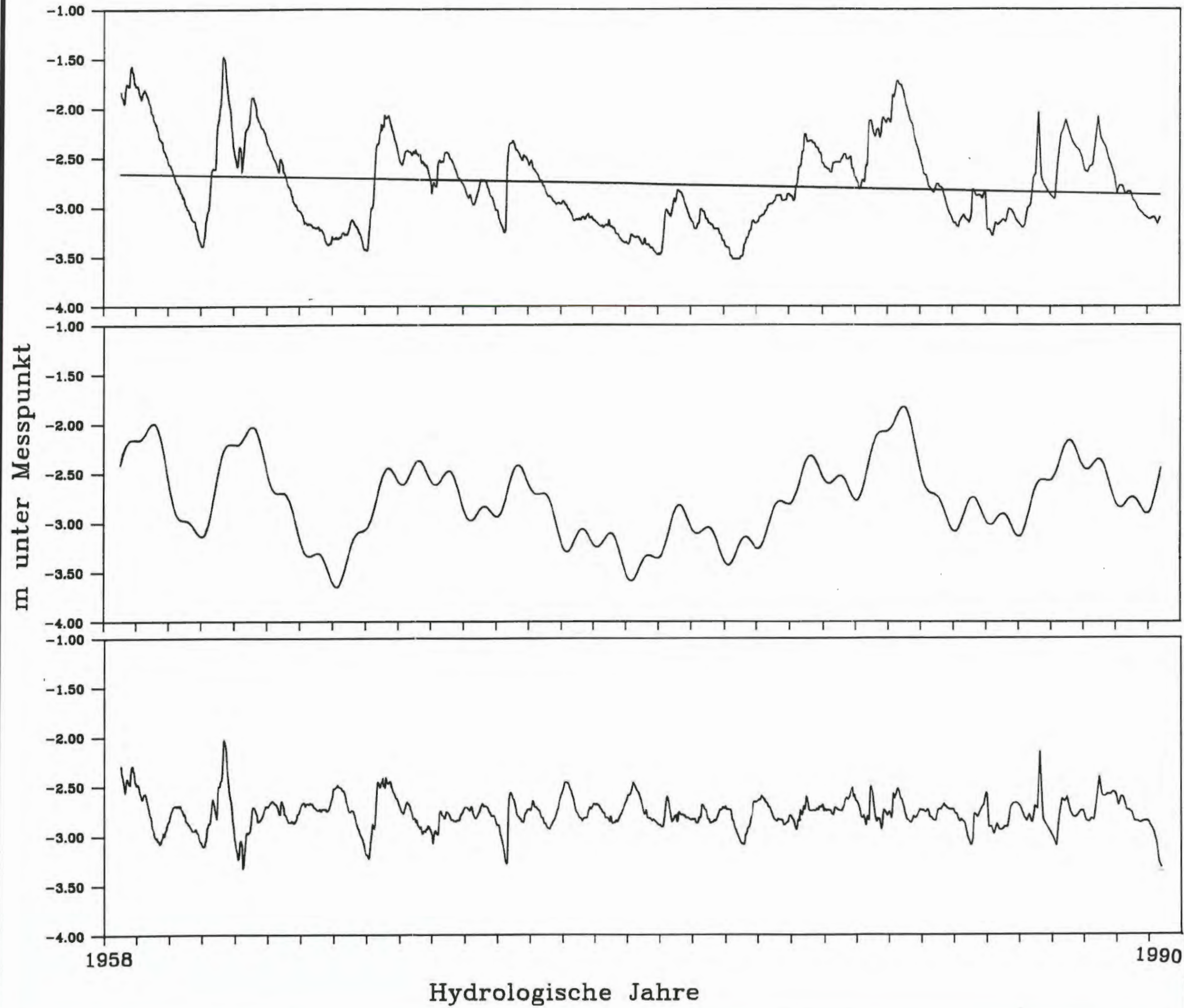
Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1165	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		121
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1165			
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		122
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tieflagerung			

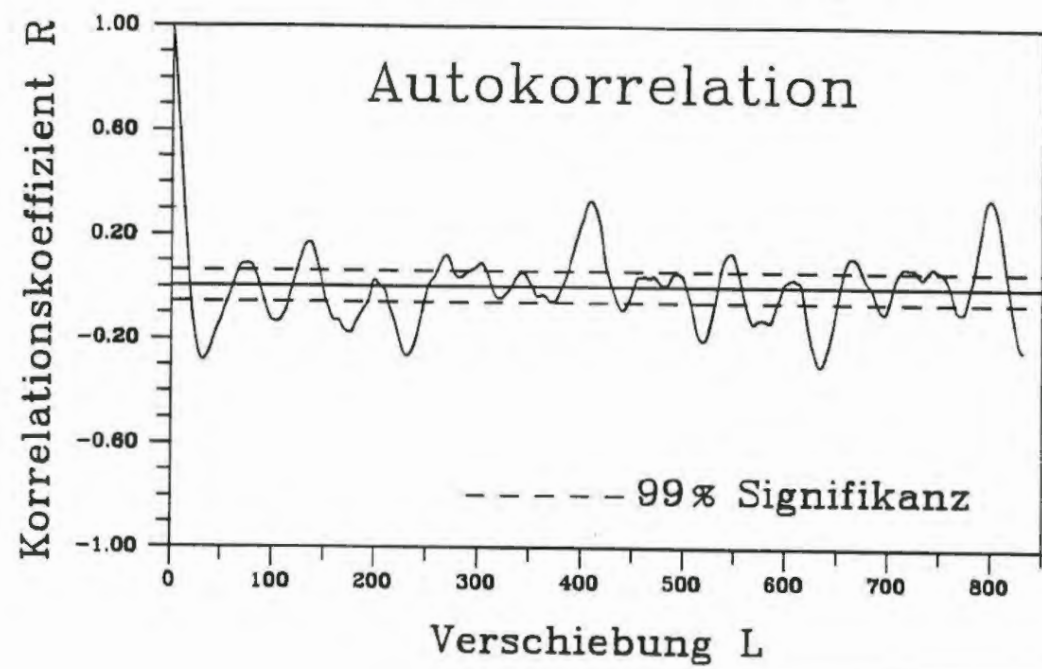
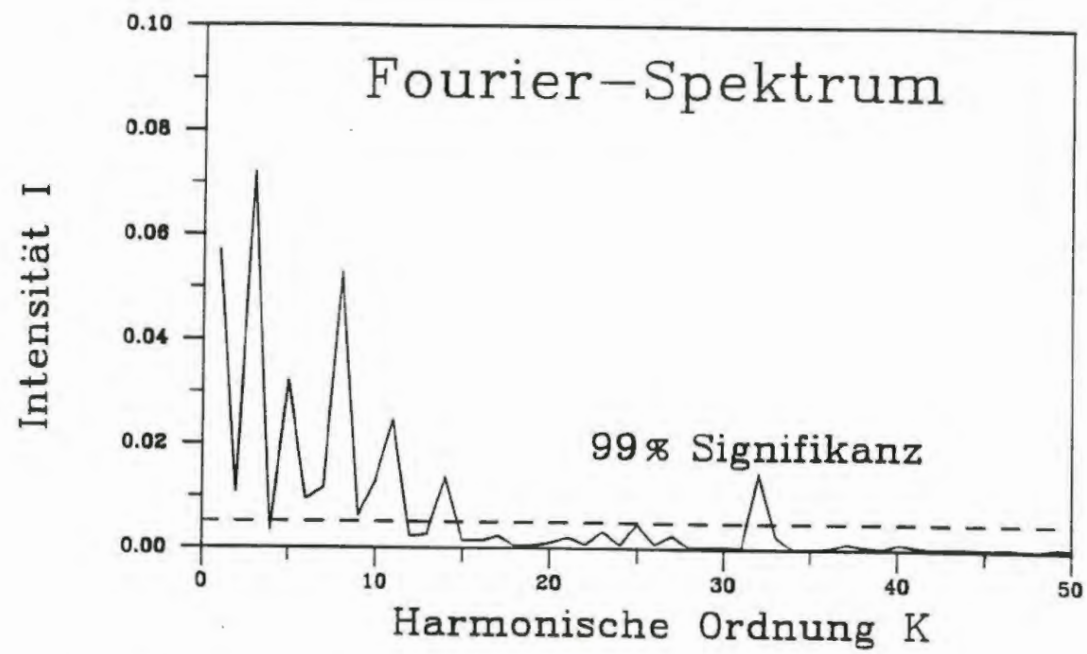


Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

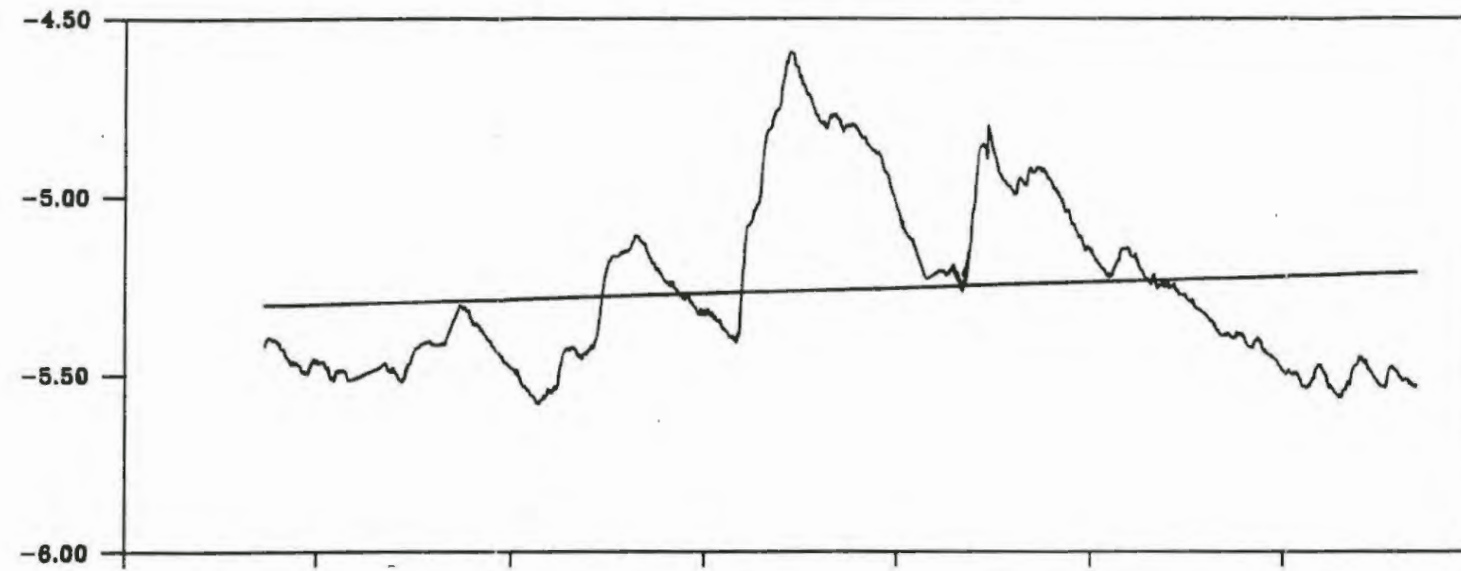
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1166		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			123
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



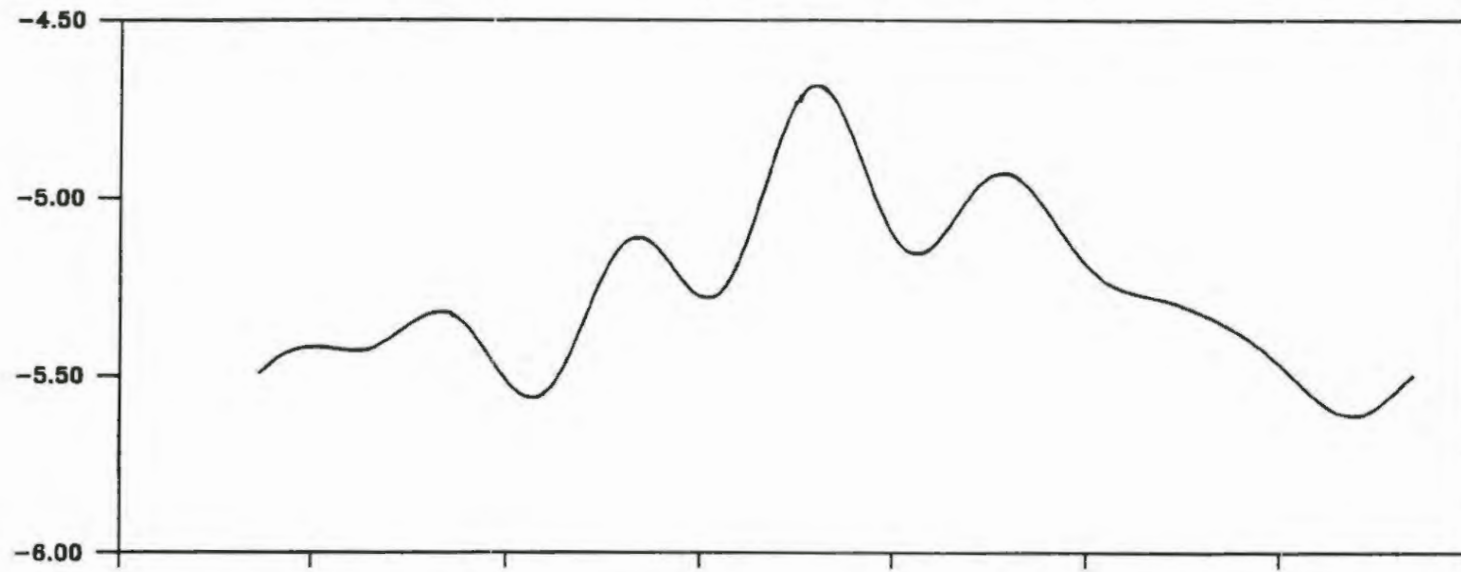
Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1166		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			124
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung				



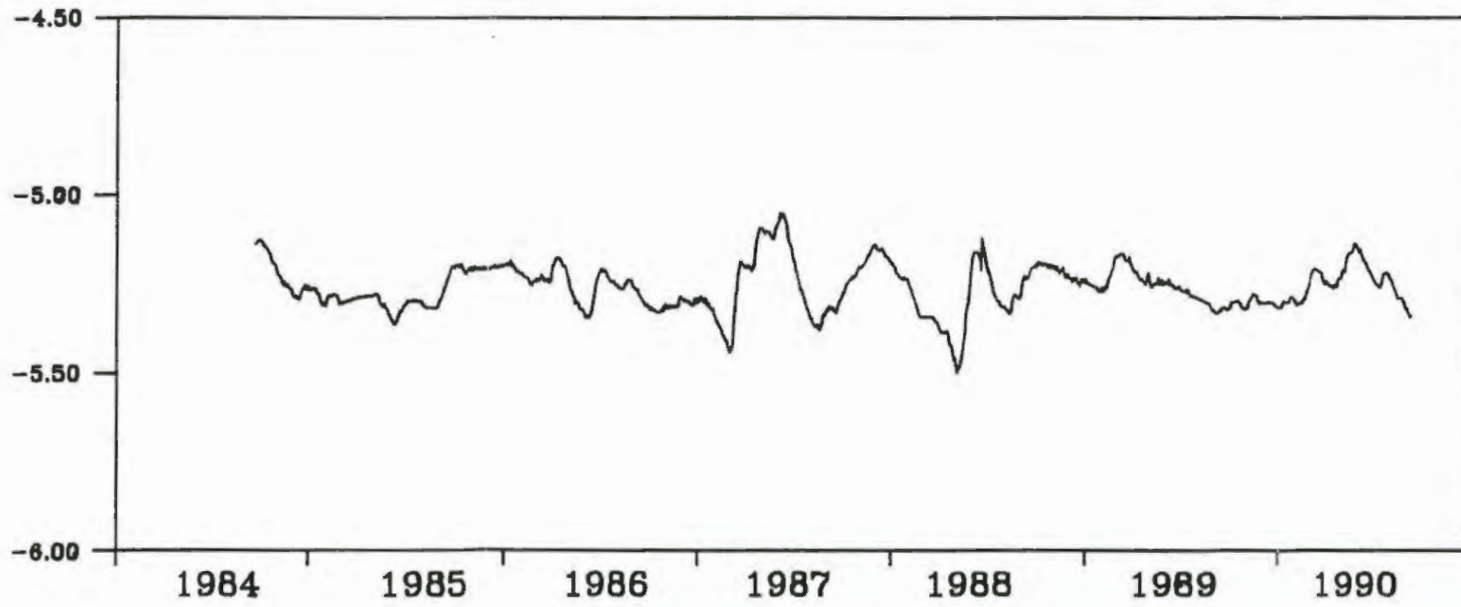
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend




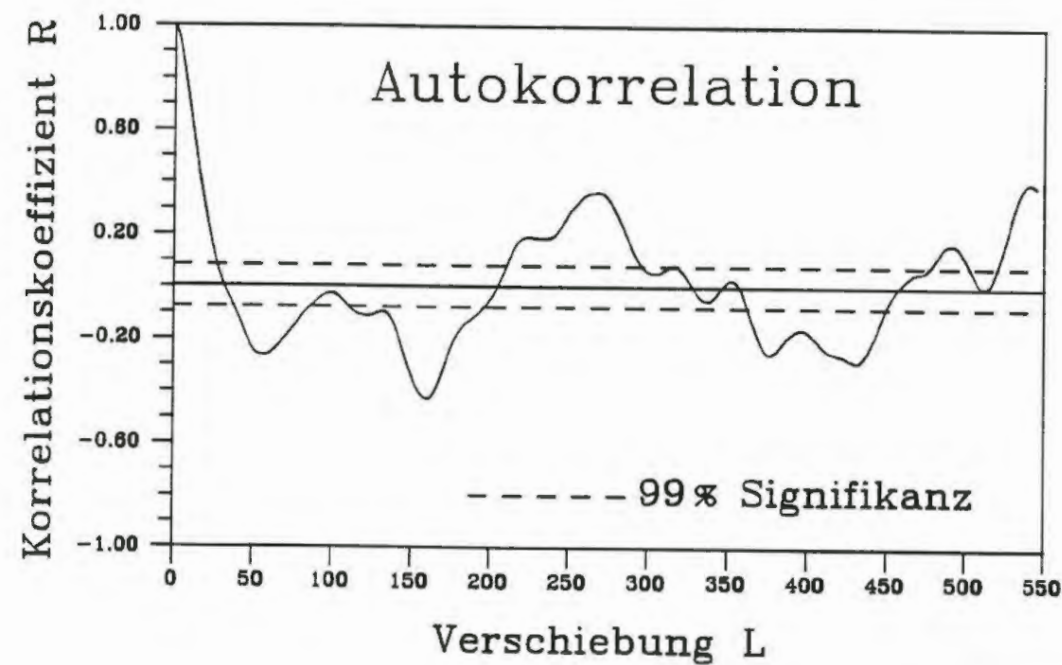
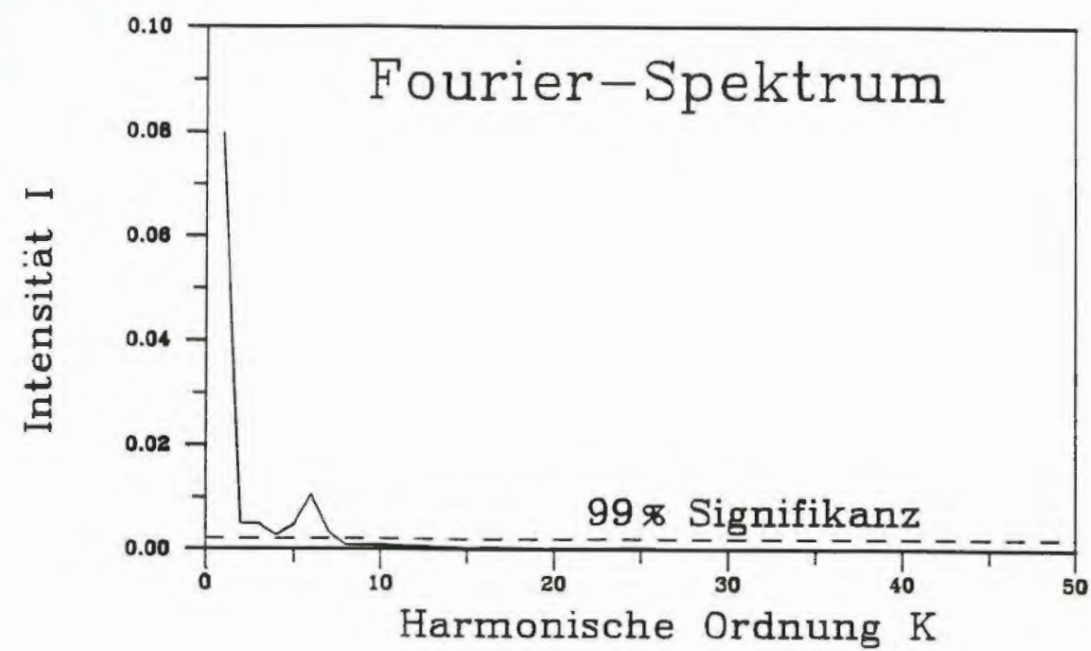
Periodischer  
Anteil



Zufallsanteil

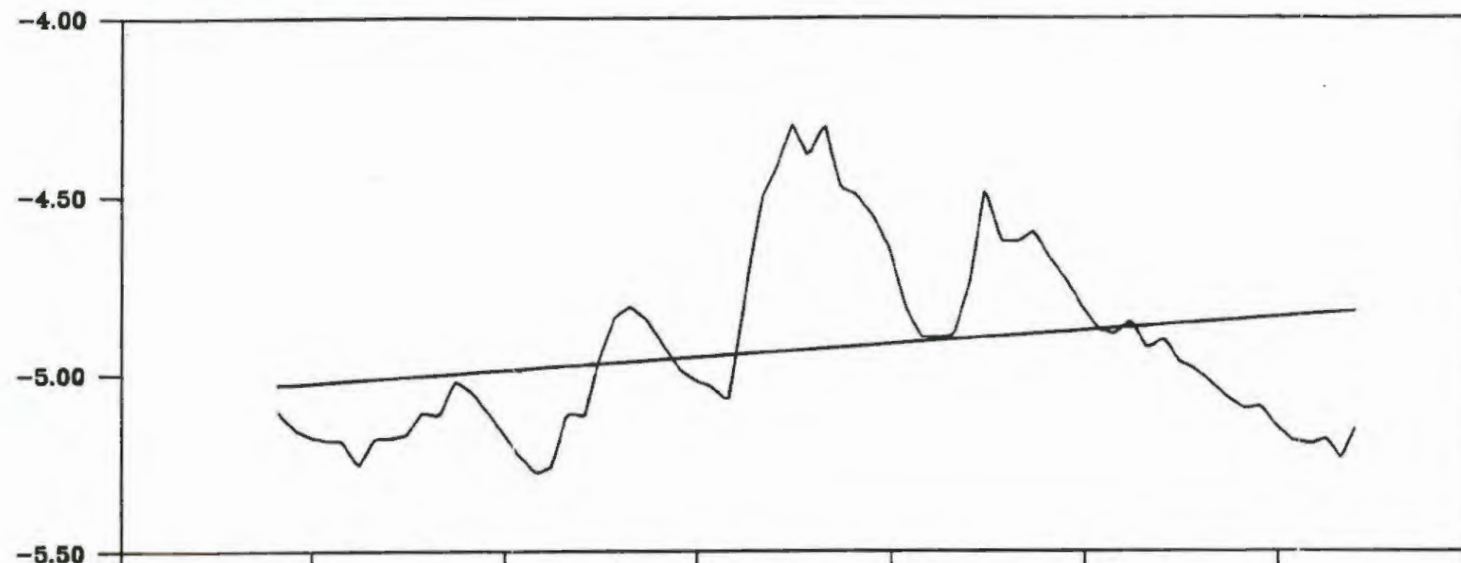
Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter	
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle XV	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		125
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			

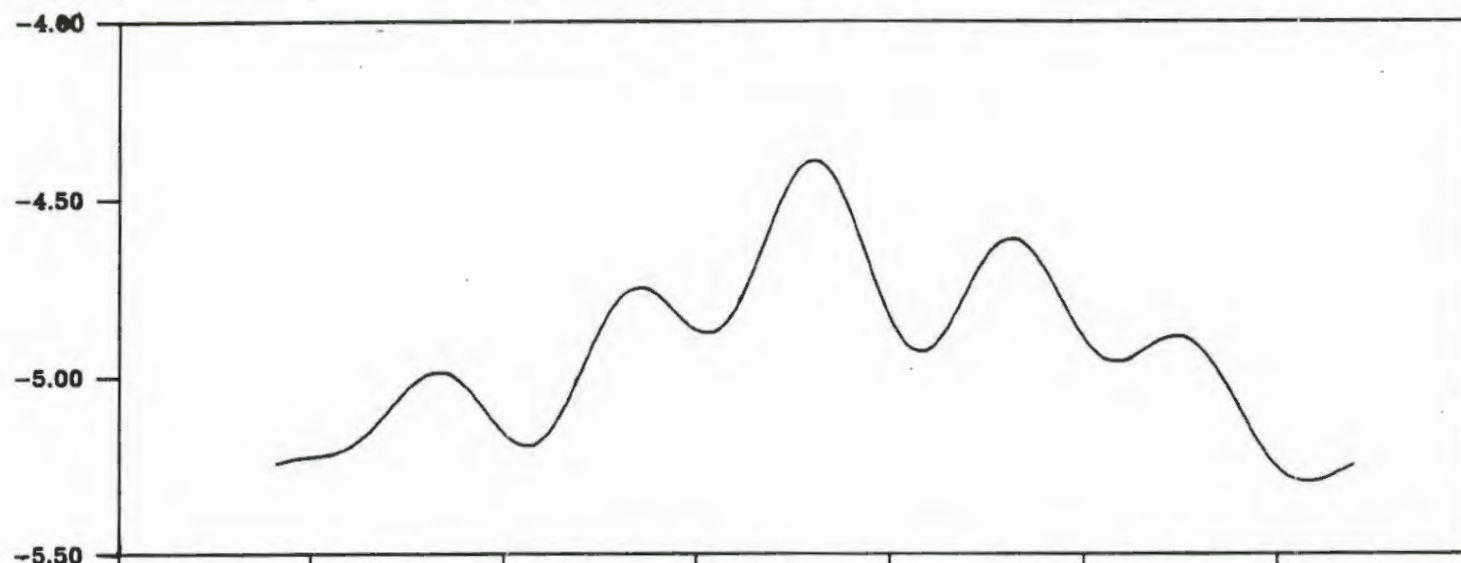


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XV		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			126
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

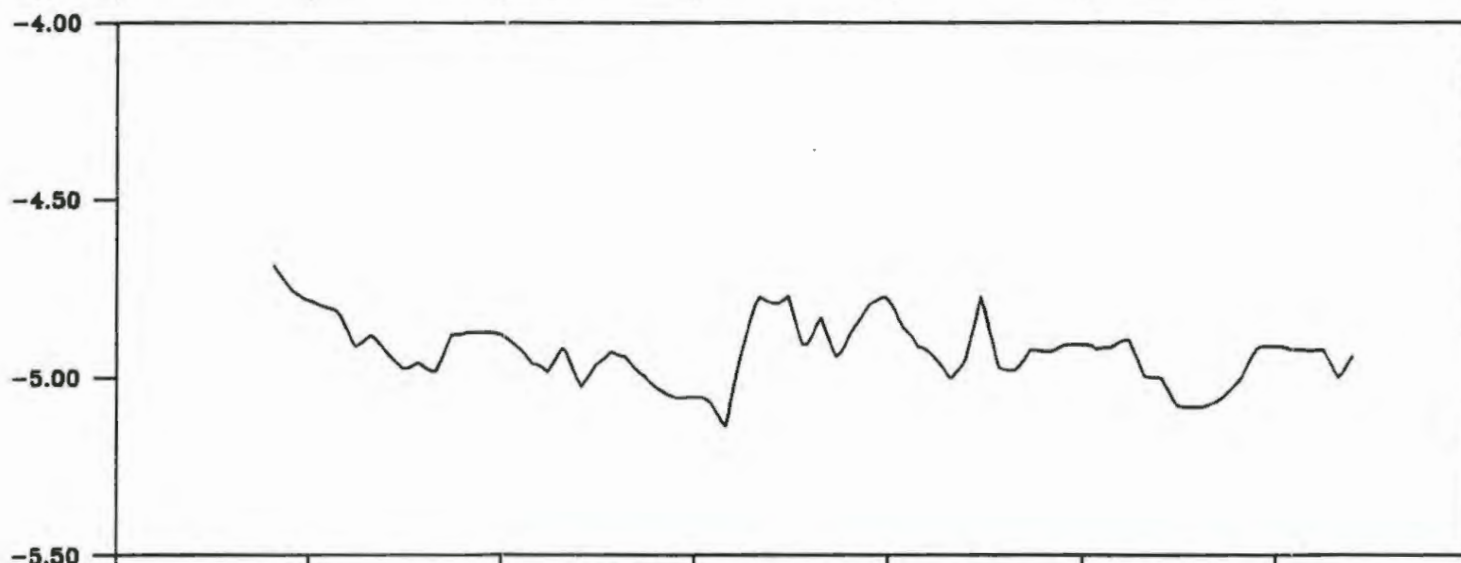
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil

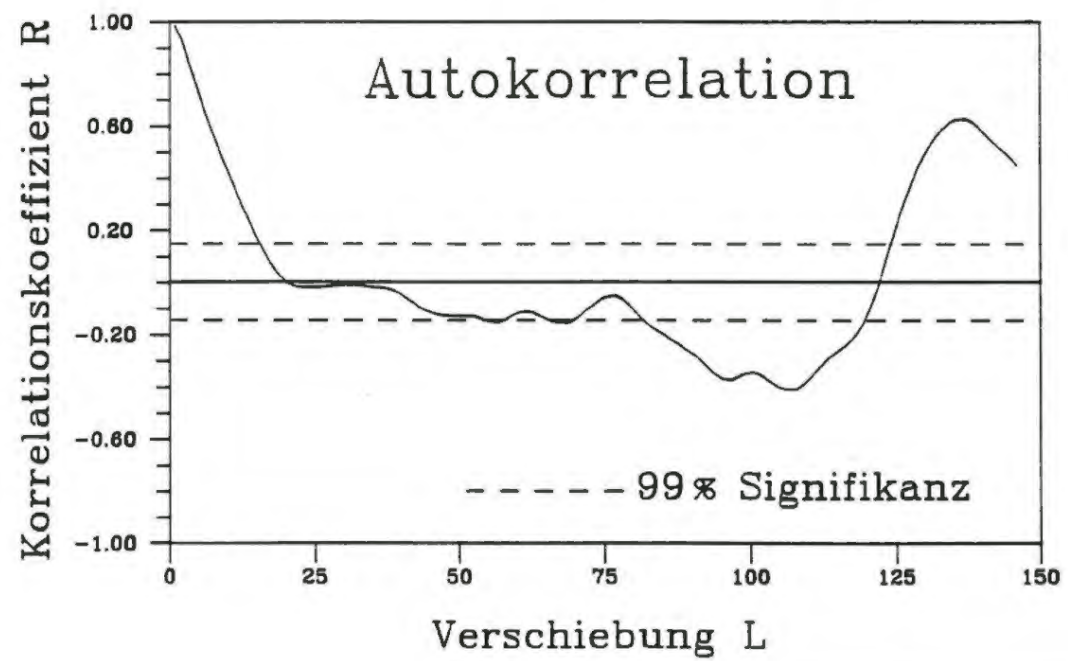
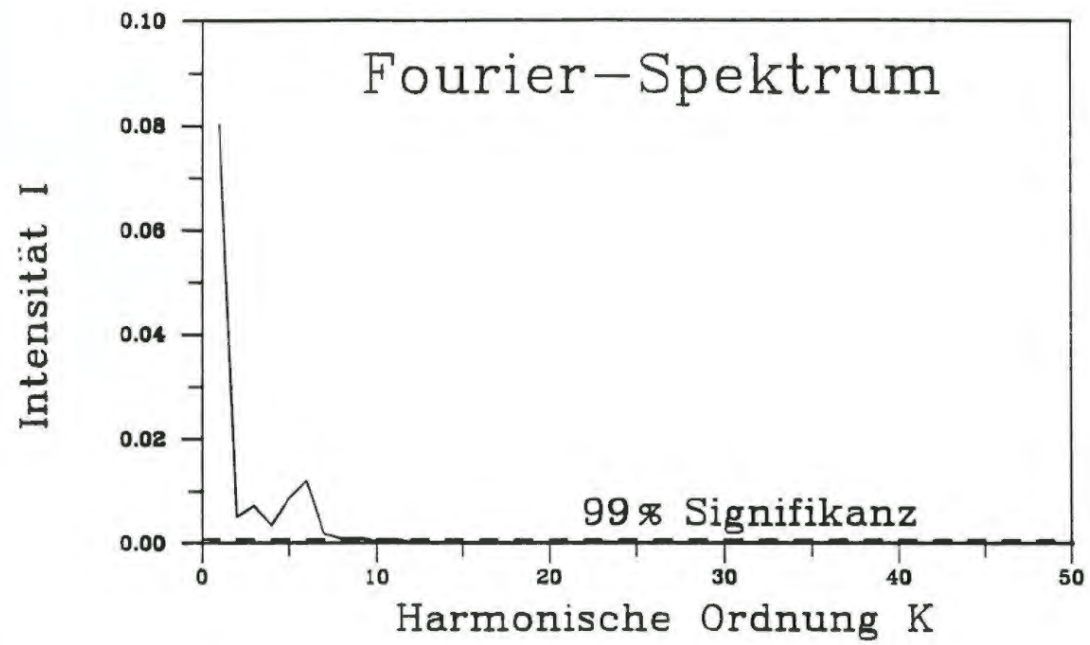



Zufallsanteil

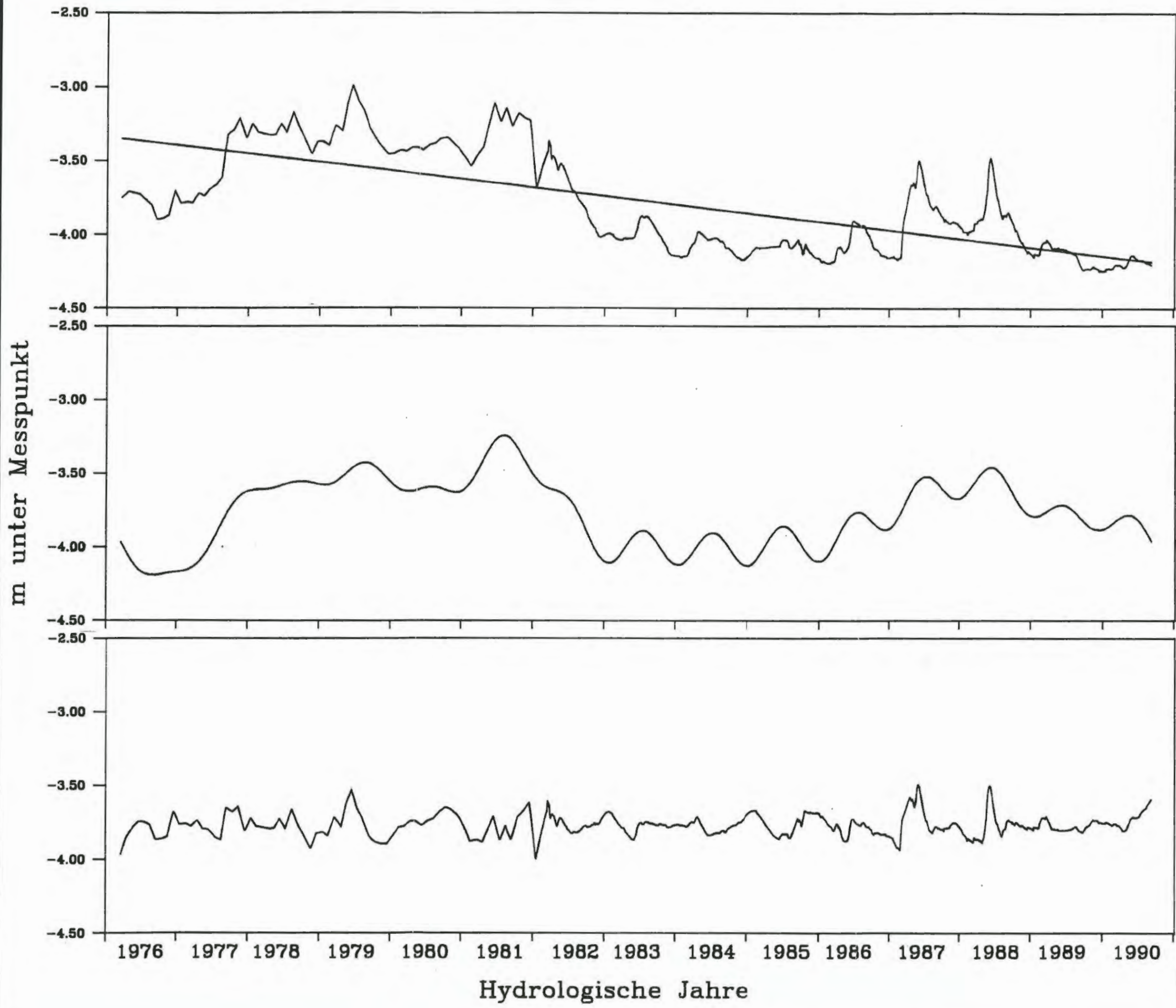
1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990

Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter	
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle XVI	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		127
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XVI		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			128
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

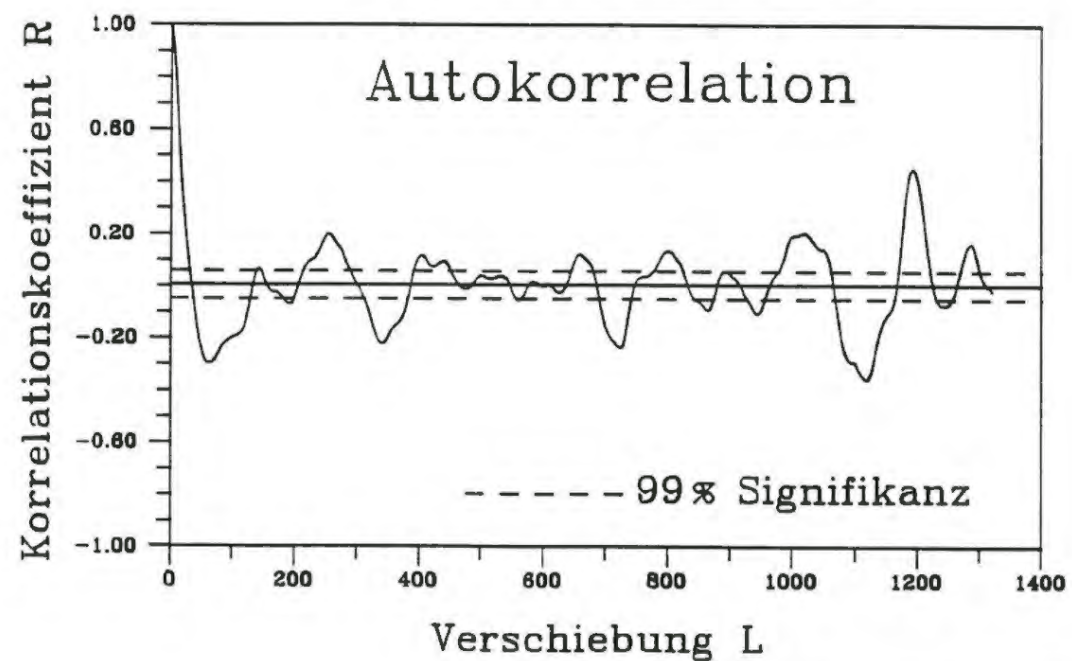
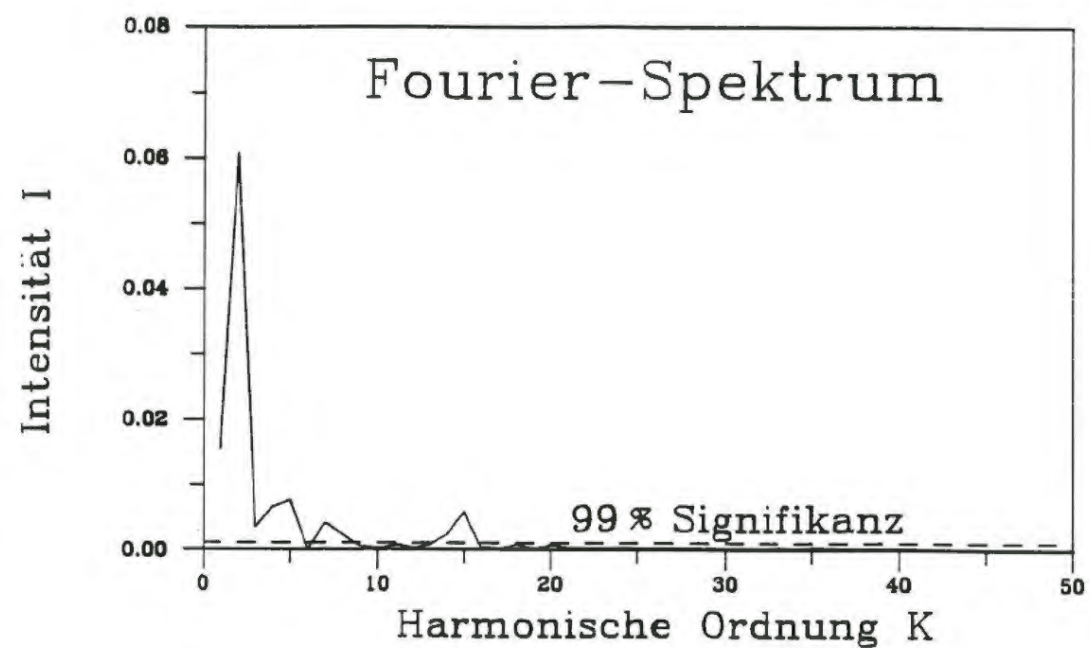



Ganglinie  
und  
Trend

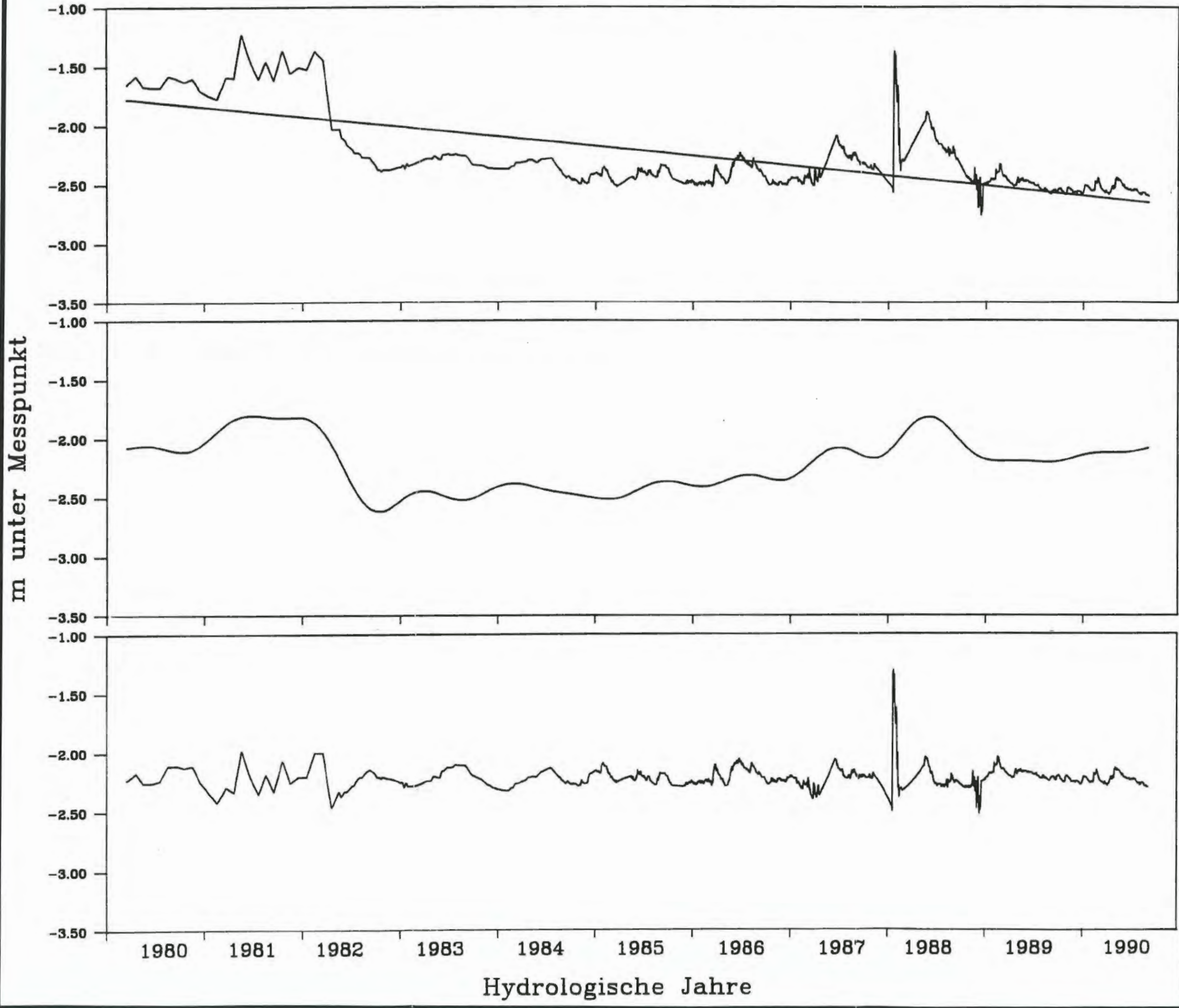
Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter	
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1367	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage 129
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



Projekt: Schachanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1367				
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			130
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

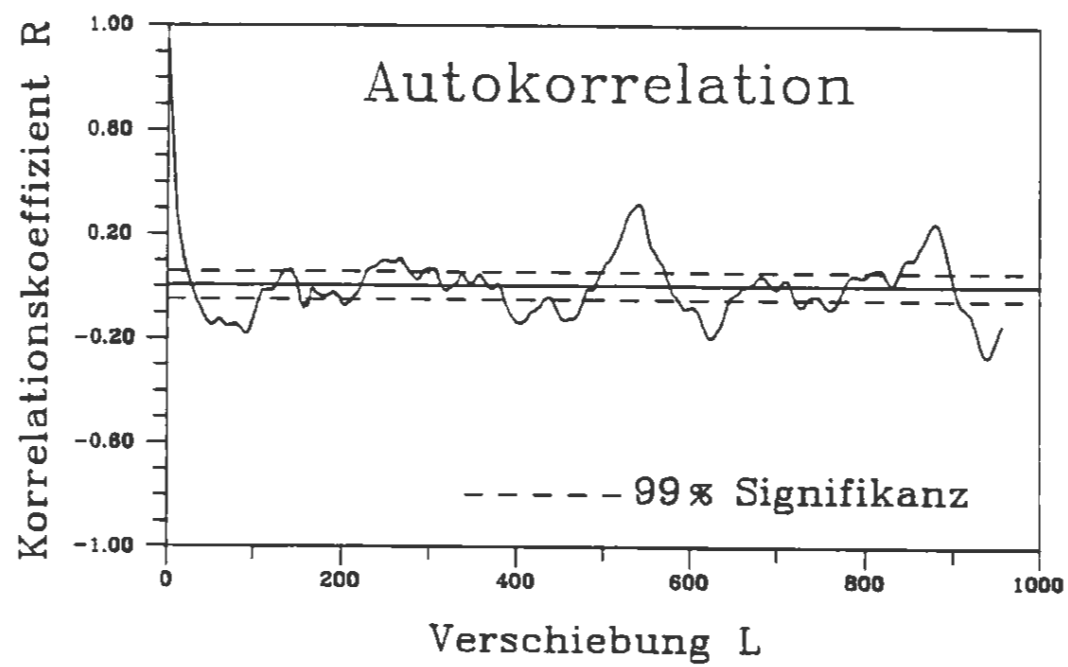
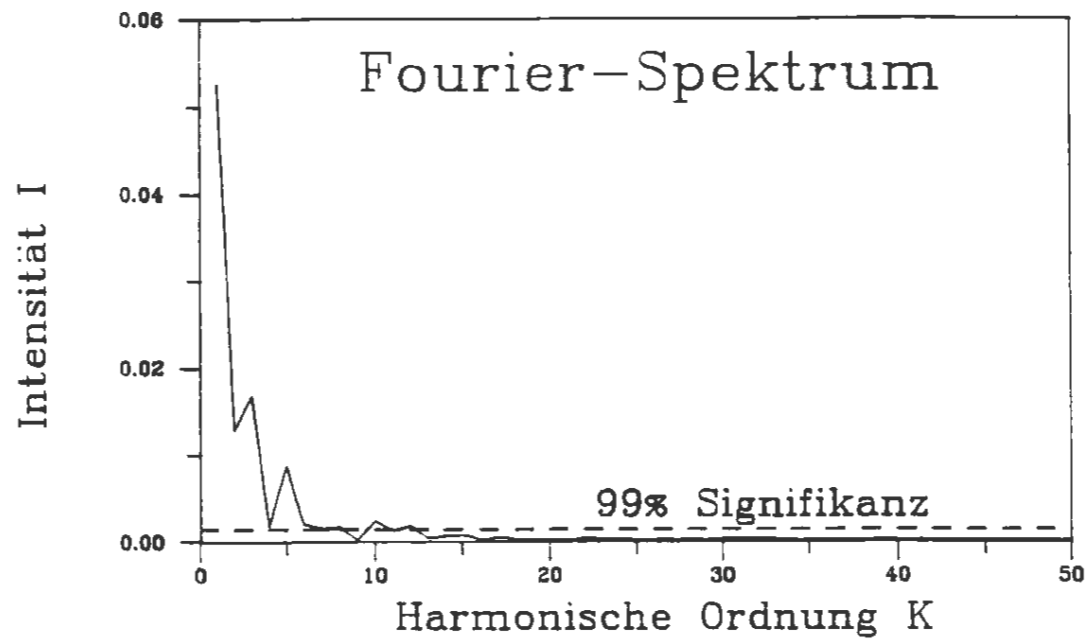


Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

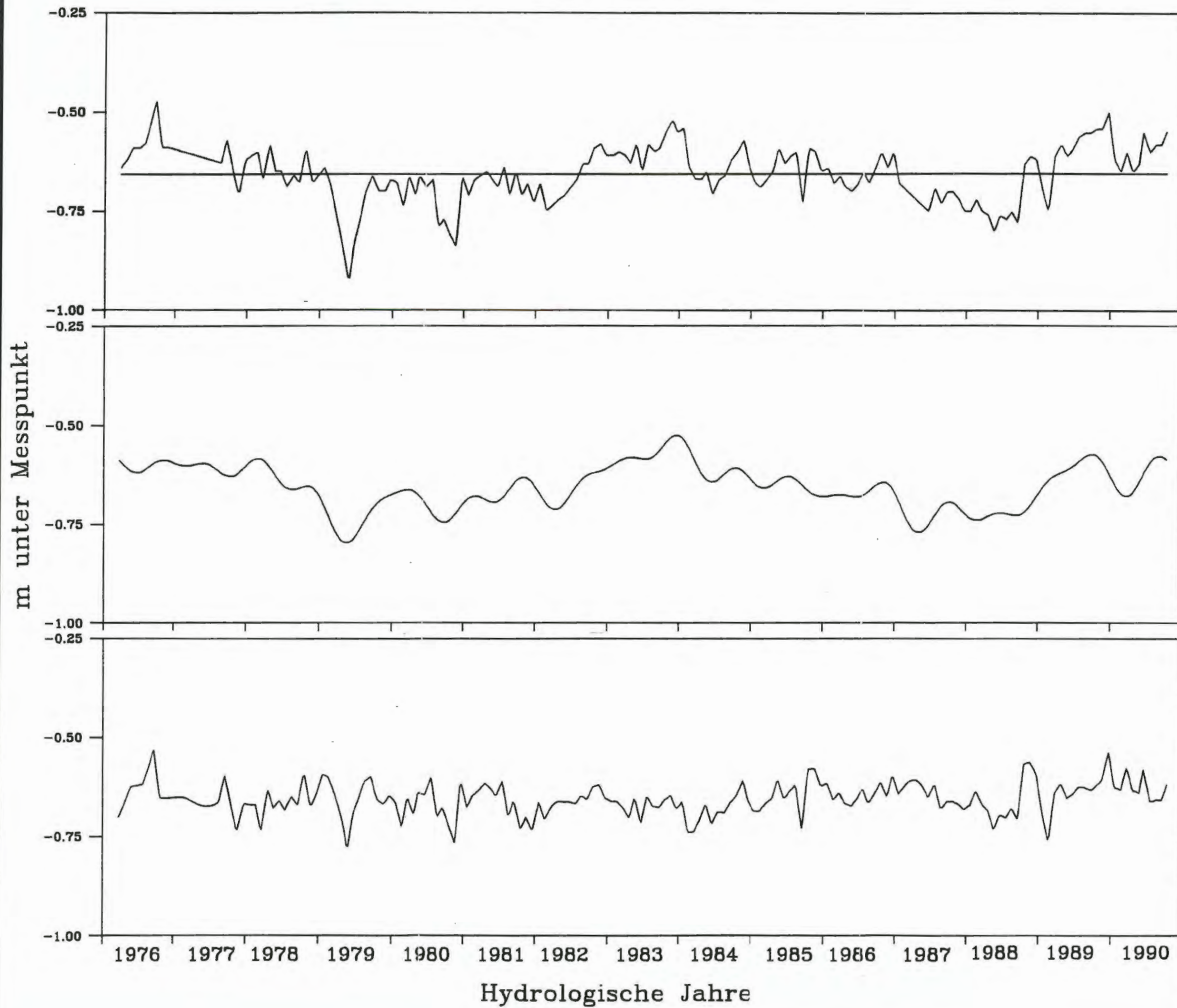
Zufallsanteil

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1365		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			131
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1365		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			132
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenergie				



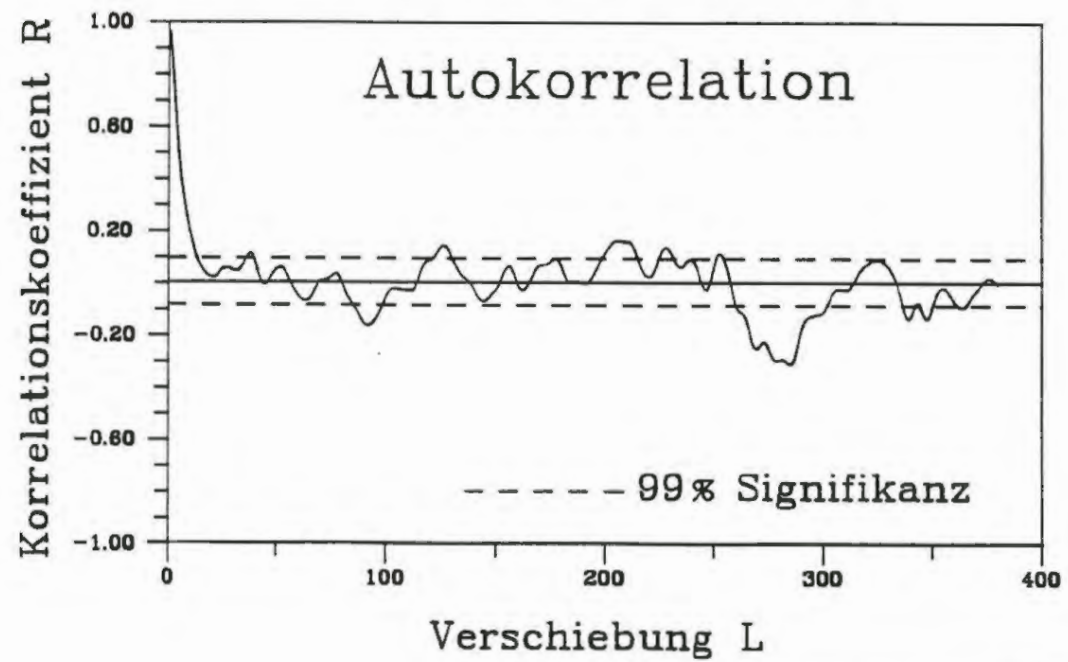
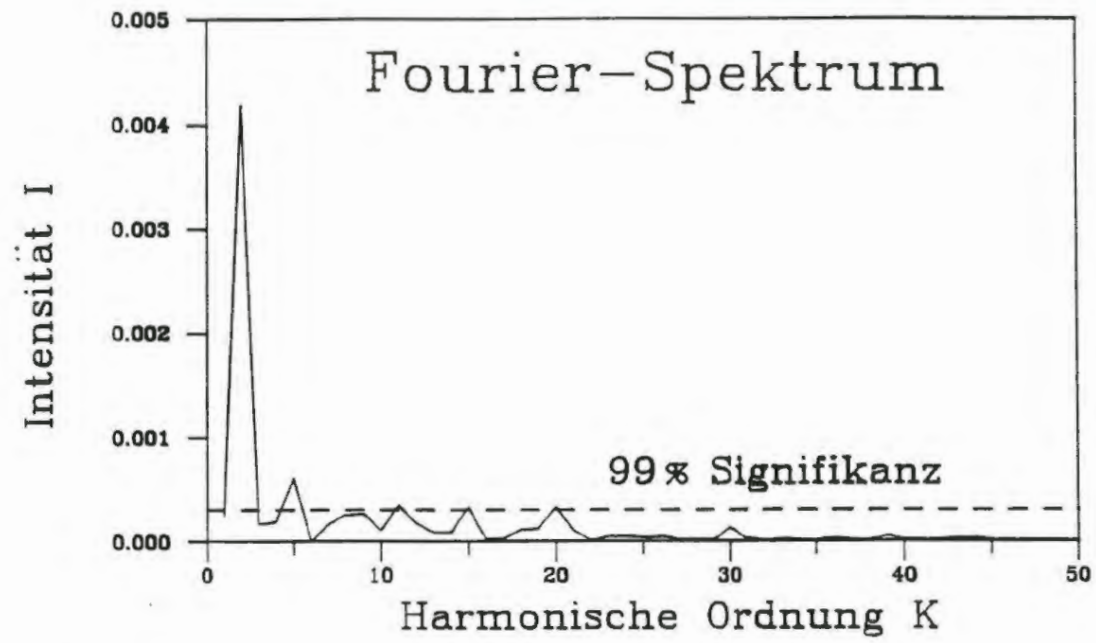



Ganglinie  
und  
Trend

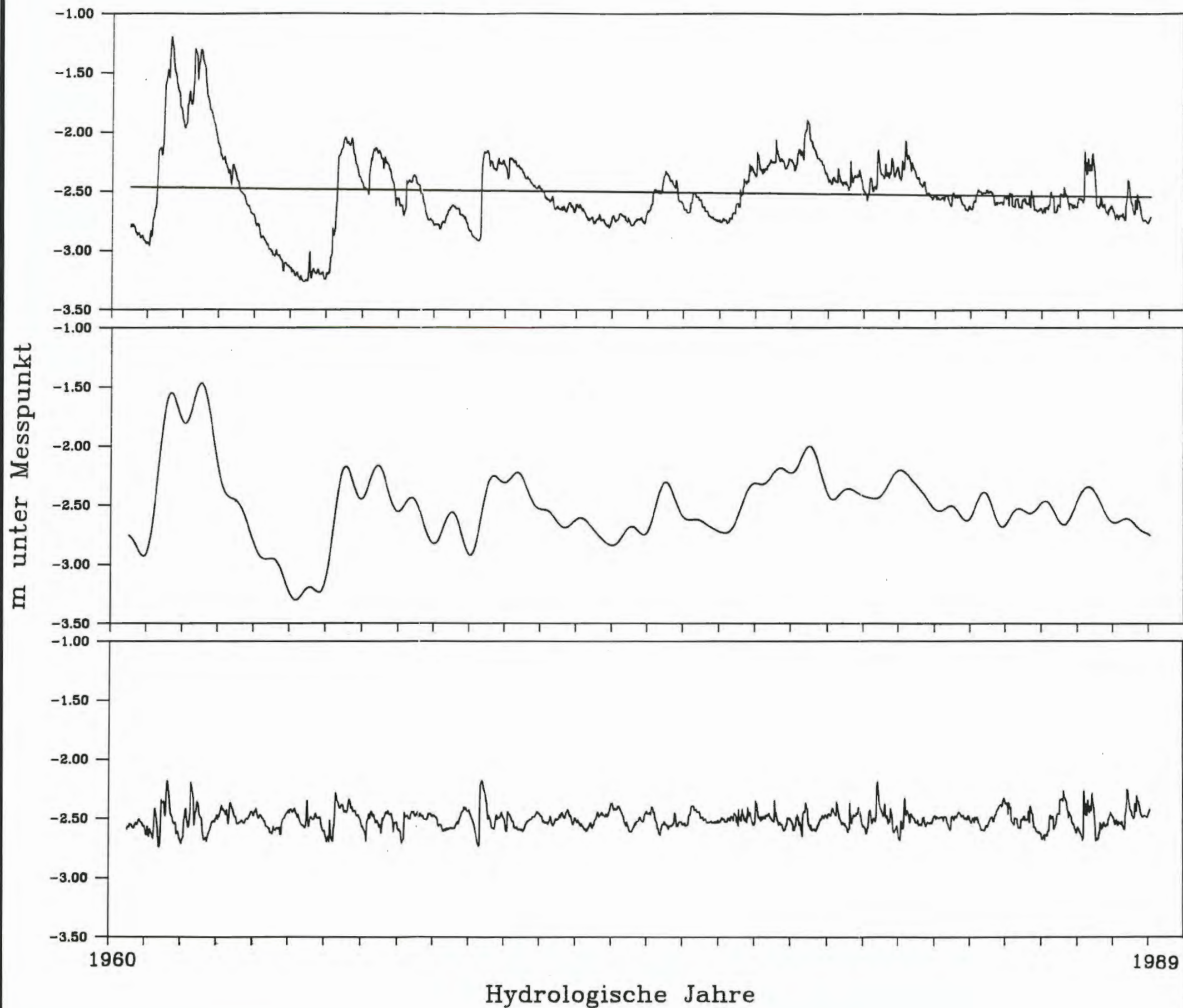
Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1370		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			133
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1370		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91	█		134
gez.	7/91	█		
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerkundung				

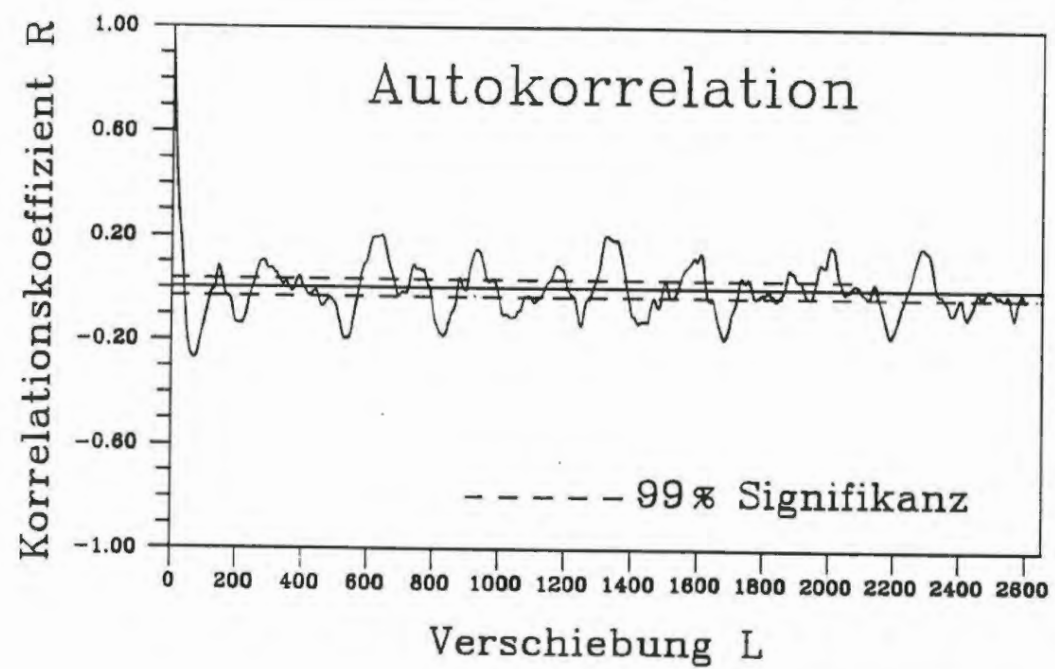
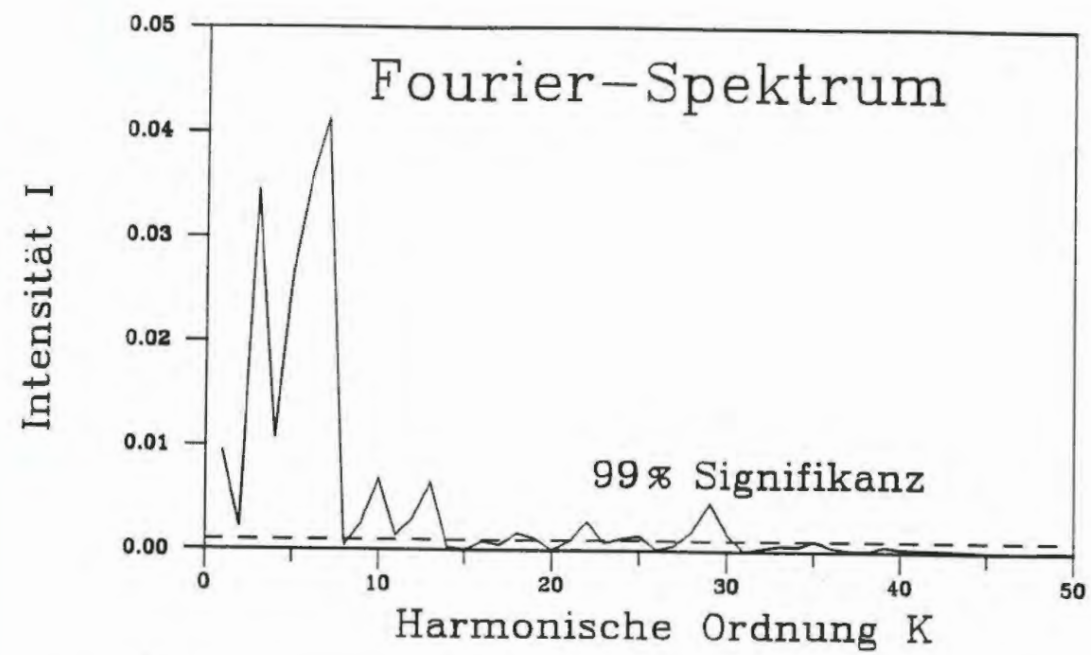


Ganglinie  
und  
Trend

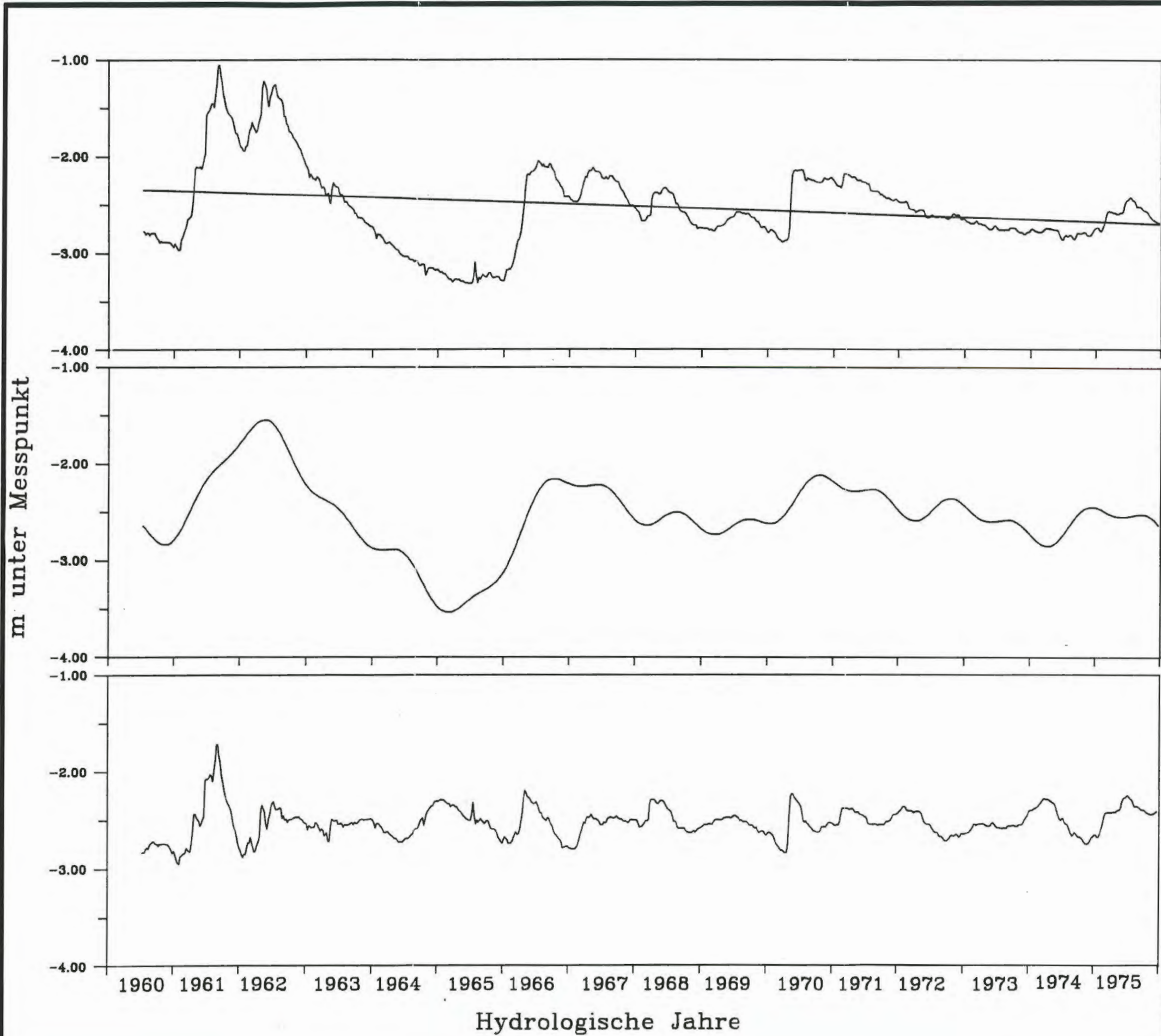
Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1167		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			135
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1167		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			136
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung				

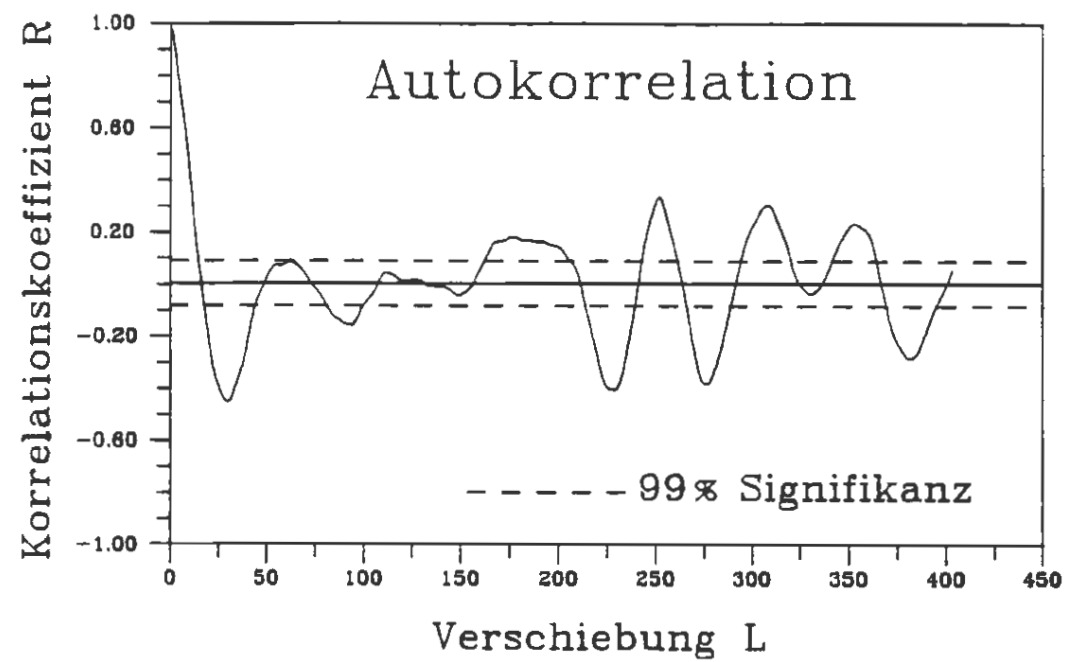
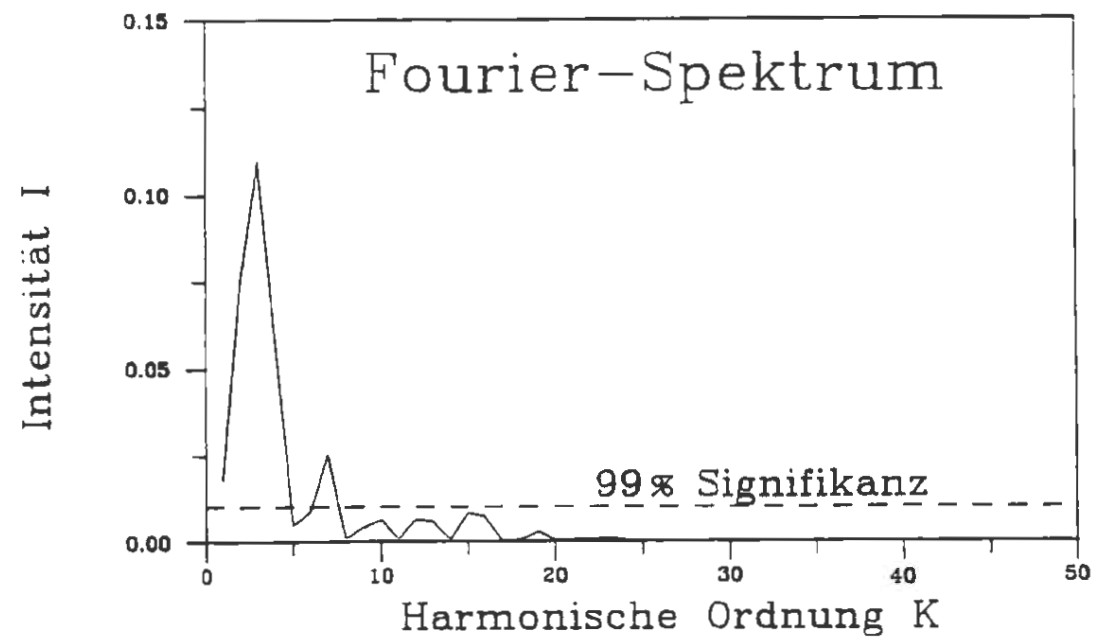



Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

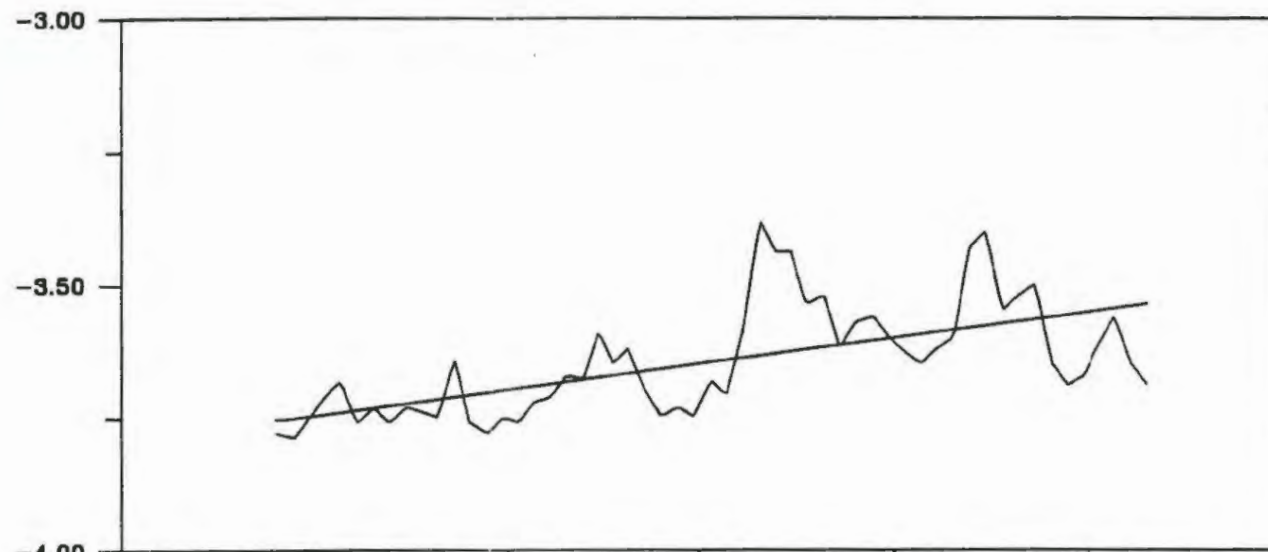
Zufallsanteil

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1168-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			137
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

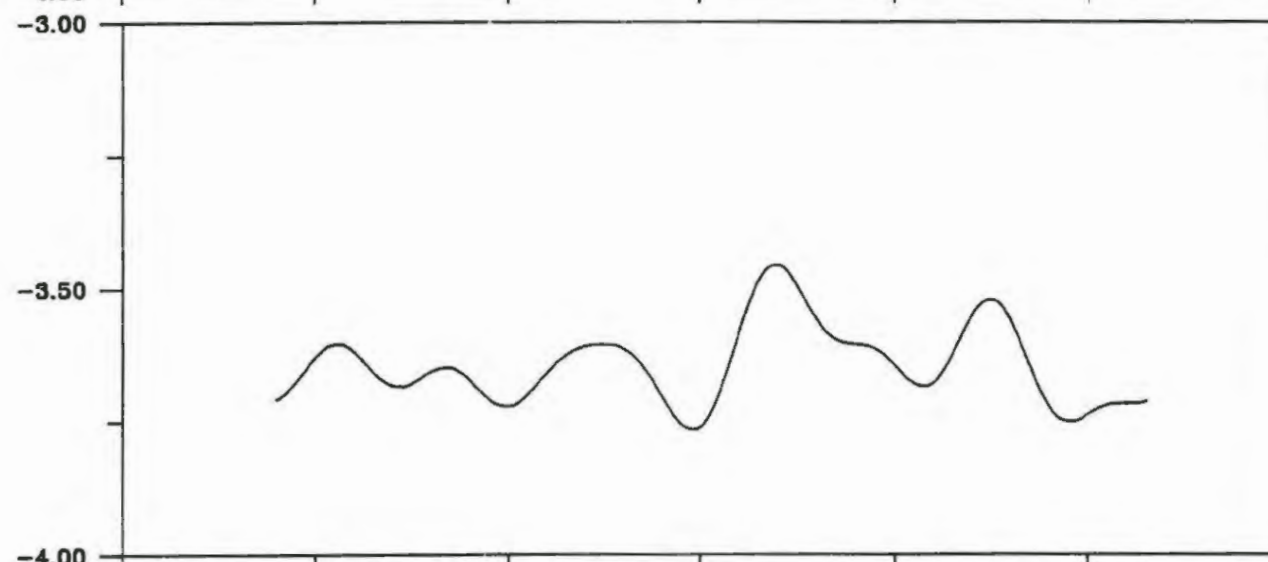


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			138
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

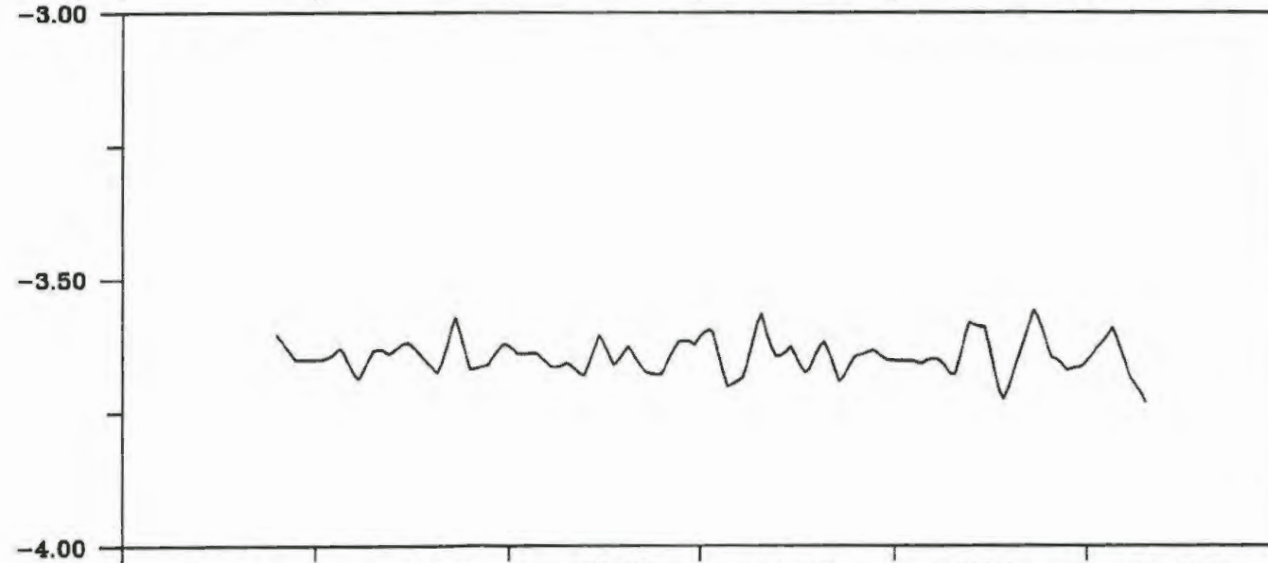
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend




Periodischer  
Anteil

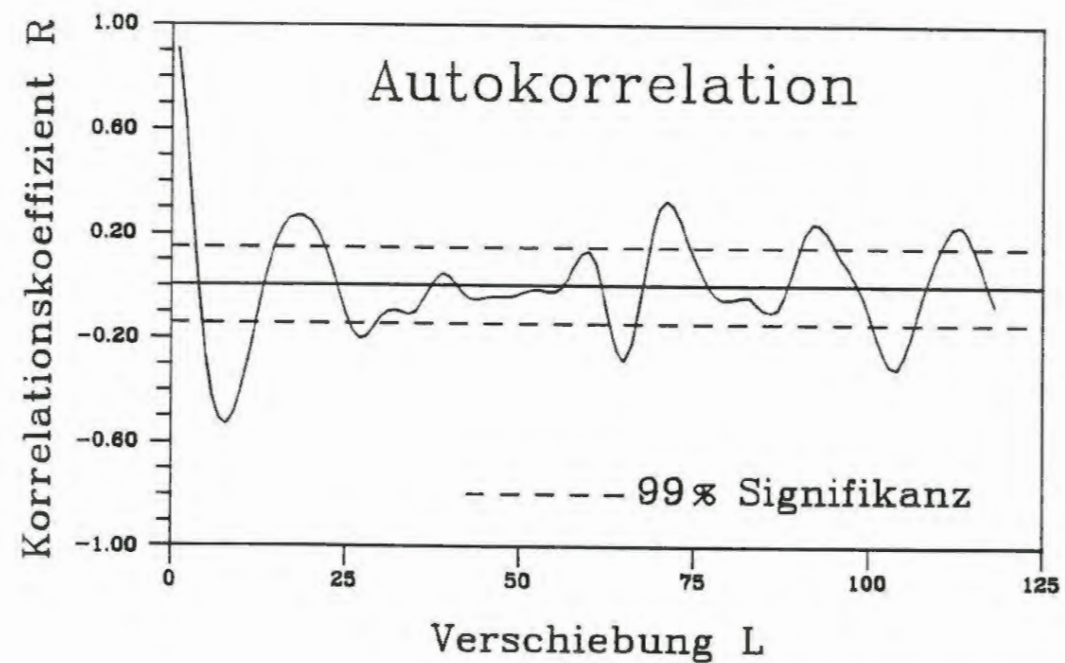
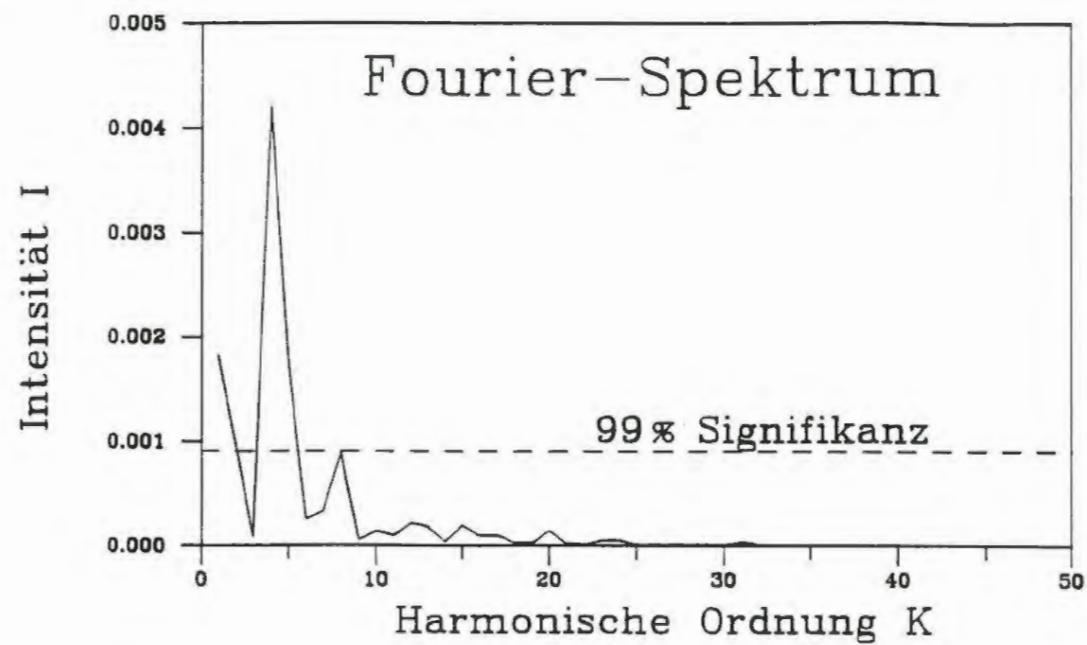


Zufallsanteil

1984 1985 1986 1987 1988 1989

Hydrologische Jahre

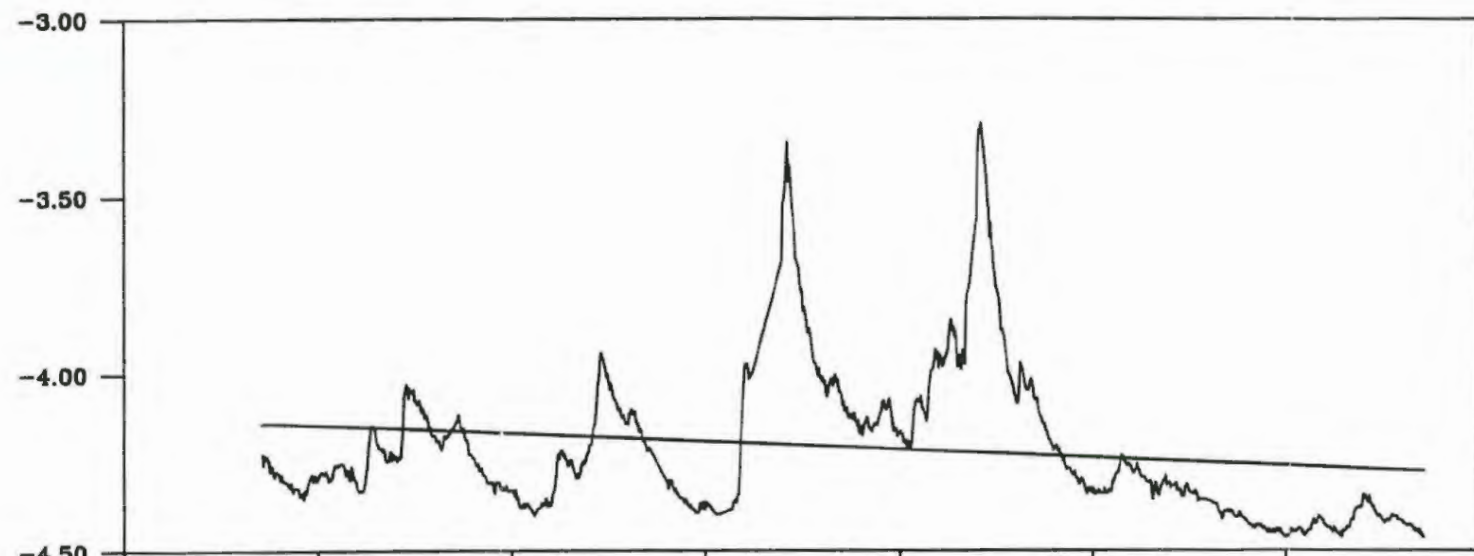
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1168-II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			139
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



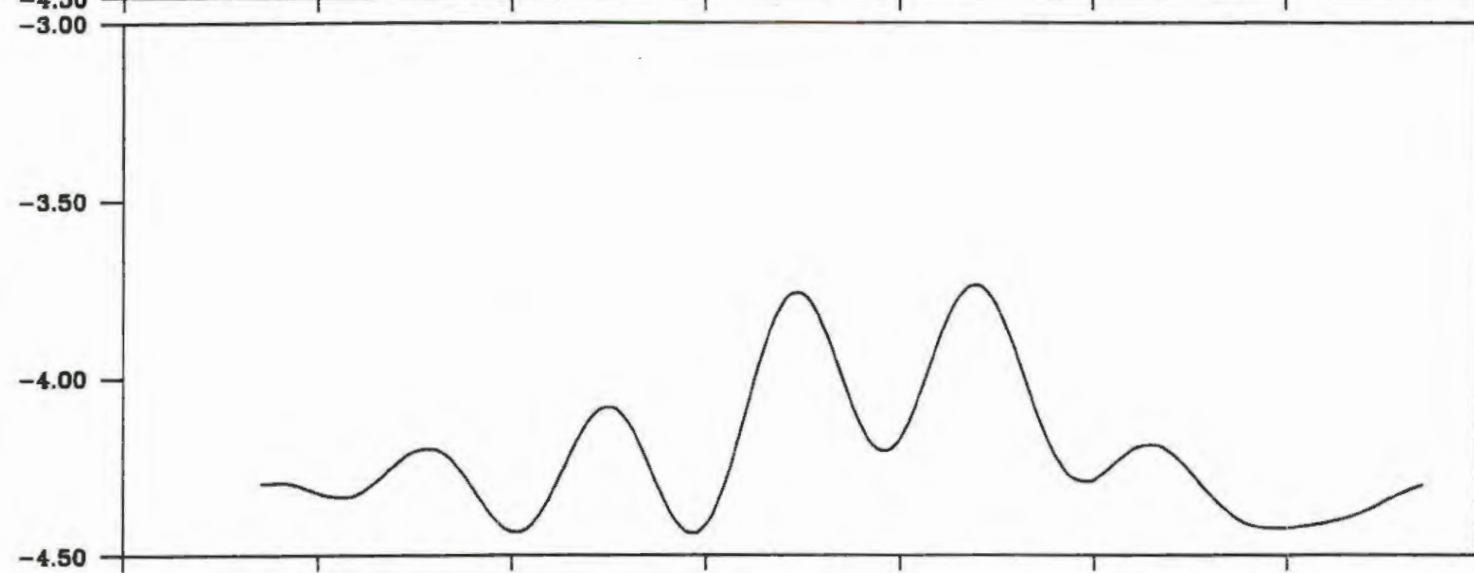
Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:			
Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1168-II			
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		140
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



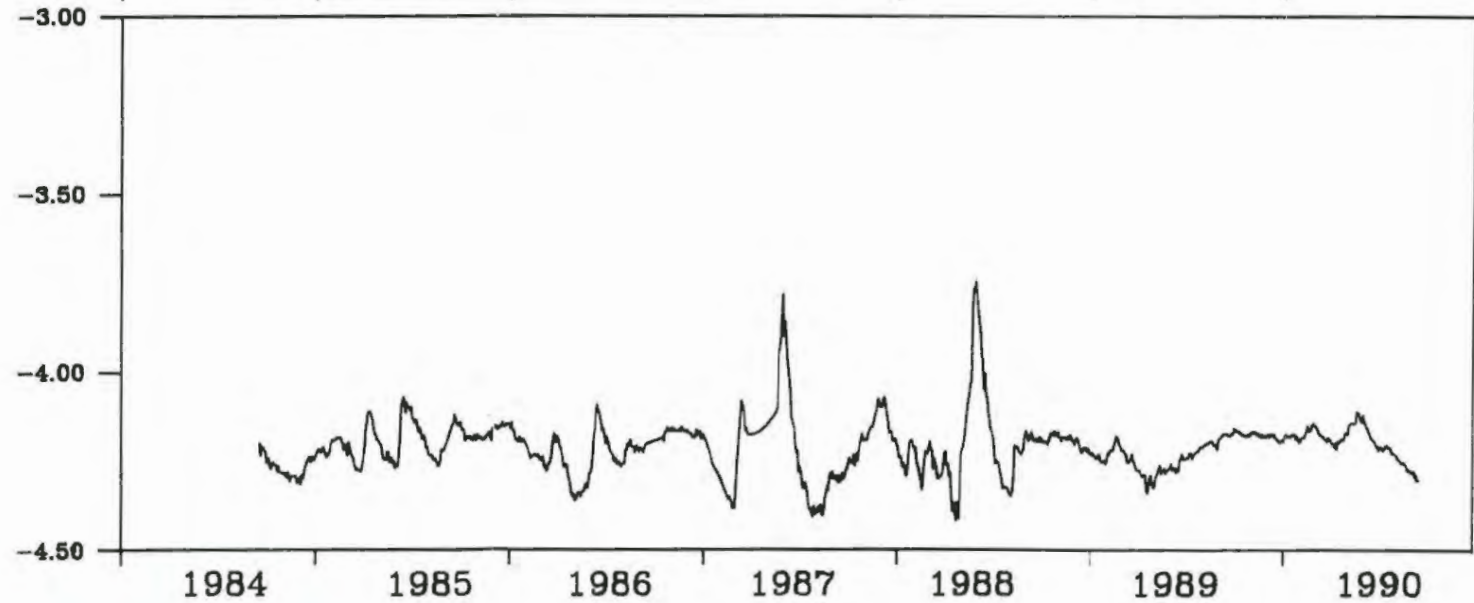
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend




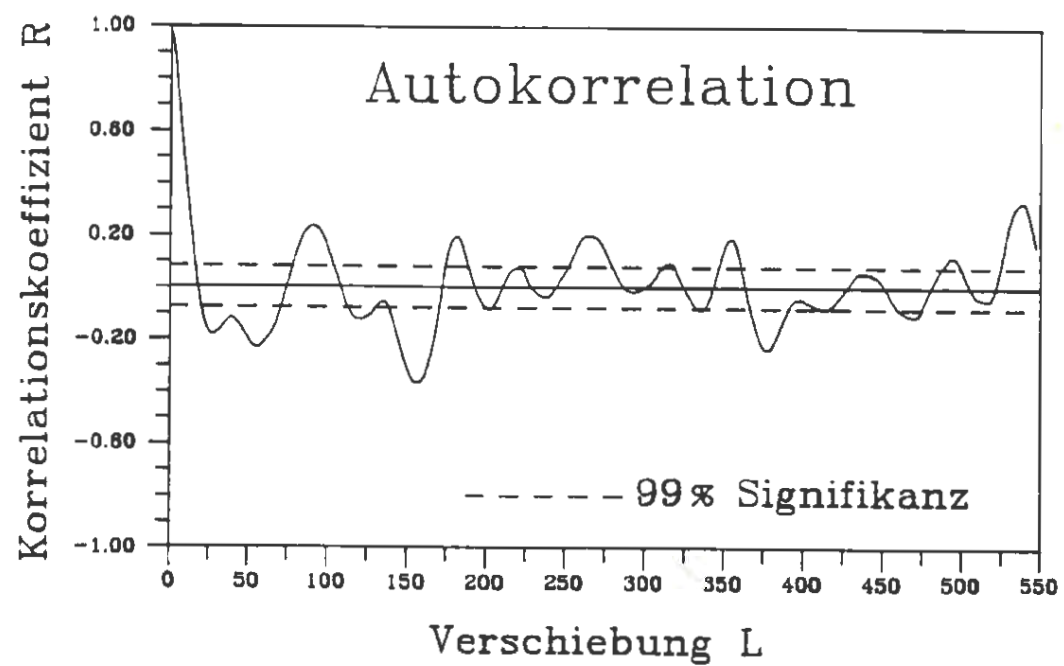
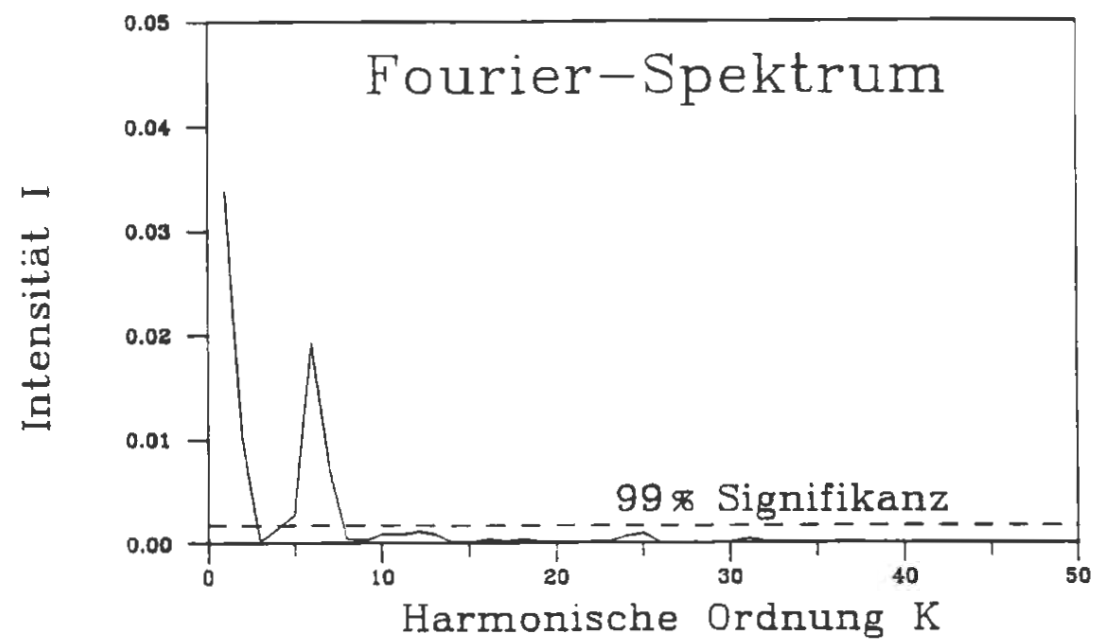
Periodischer  
Anteil



Zufallsanteil

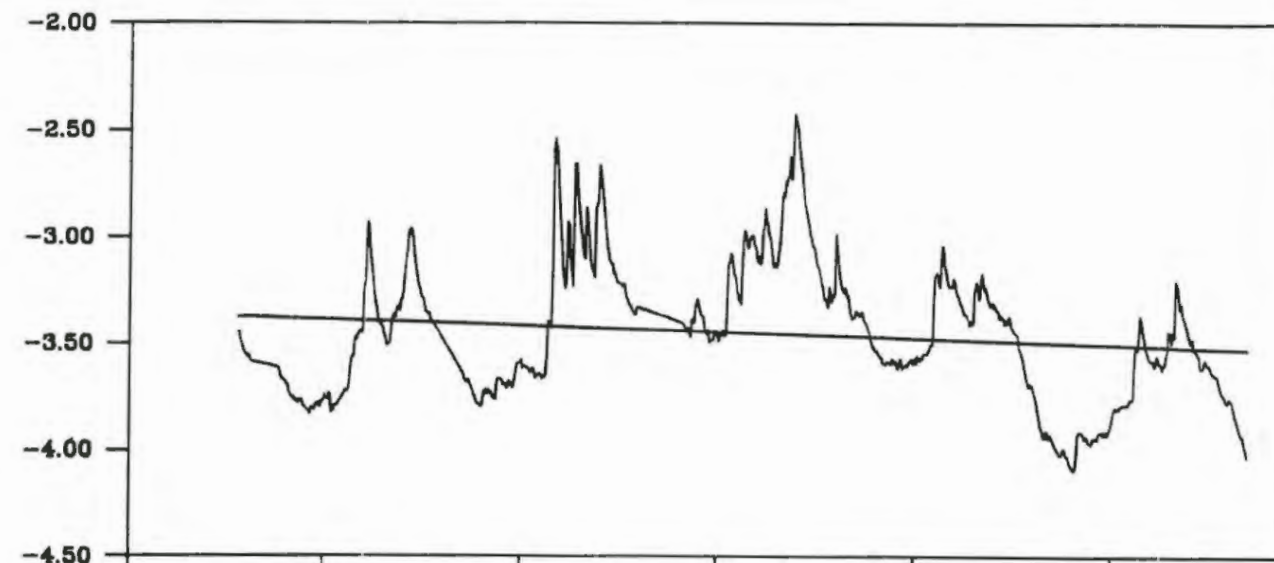
Hydrologische Jahre

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle XVII		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			141
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

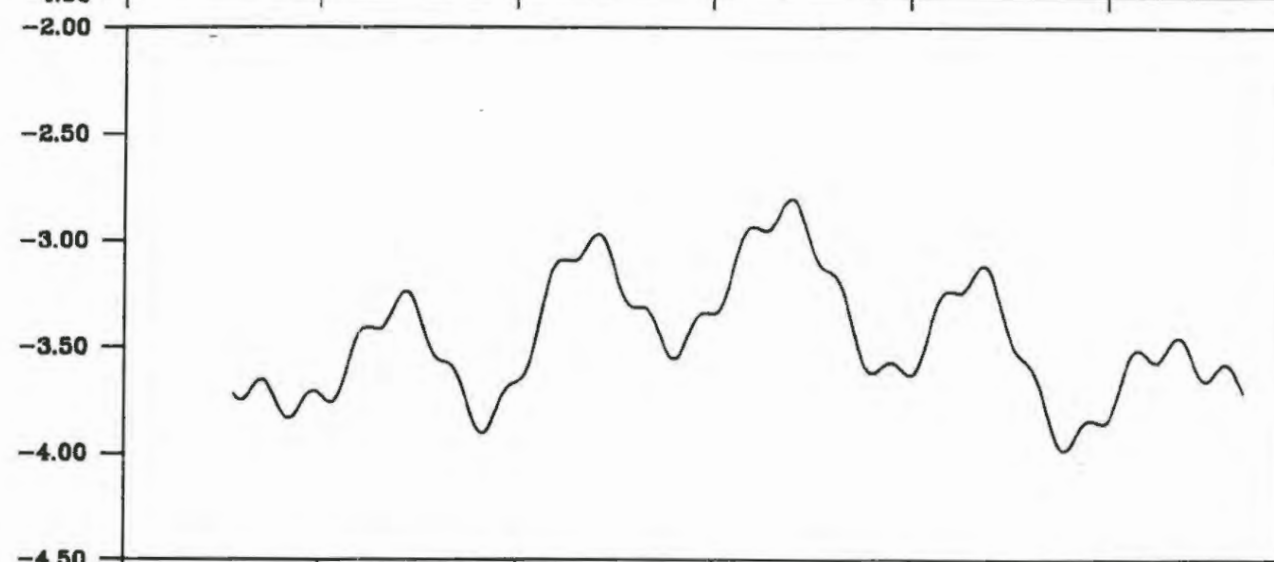


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzeiheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XVII			
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage 142
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			

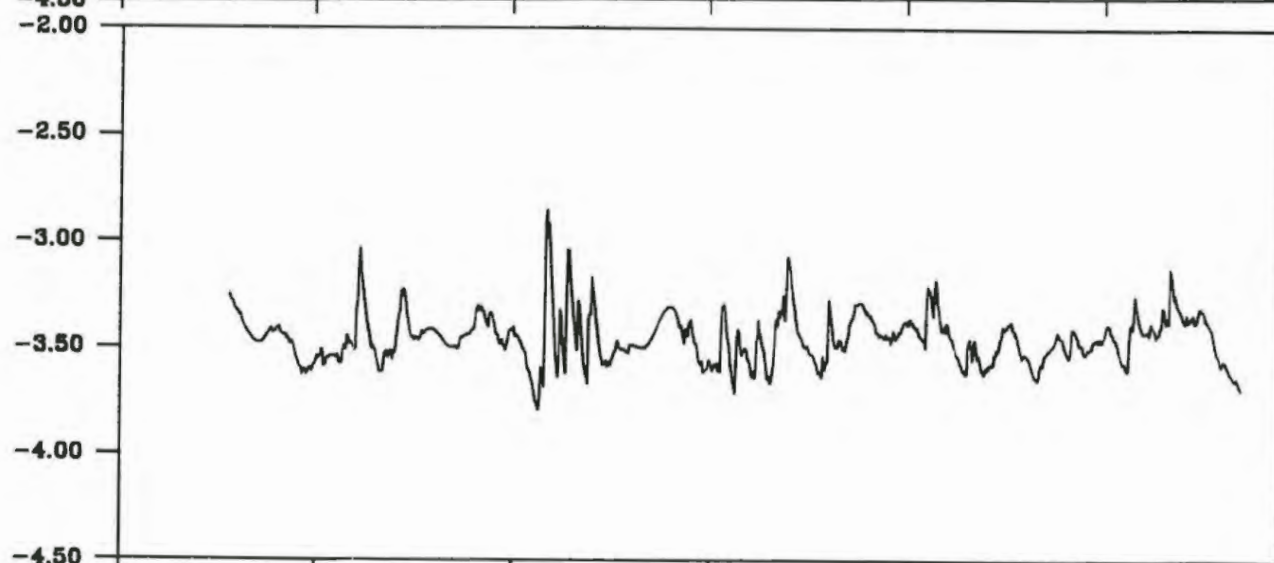
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend




Periodischer  
Anteil

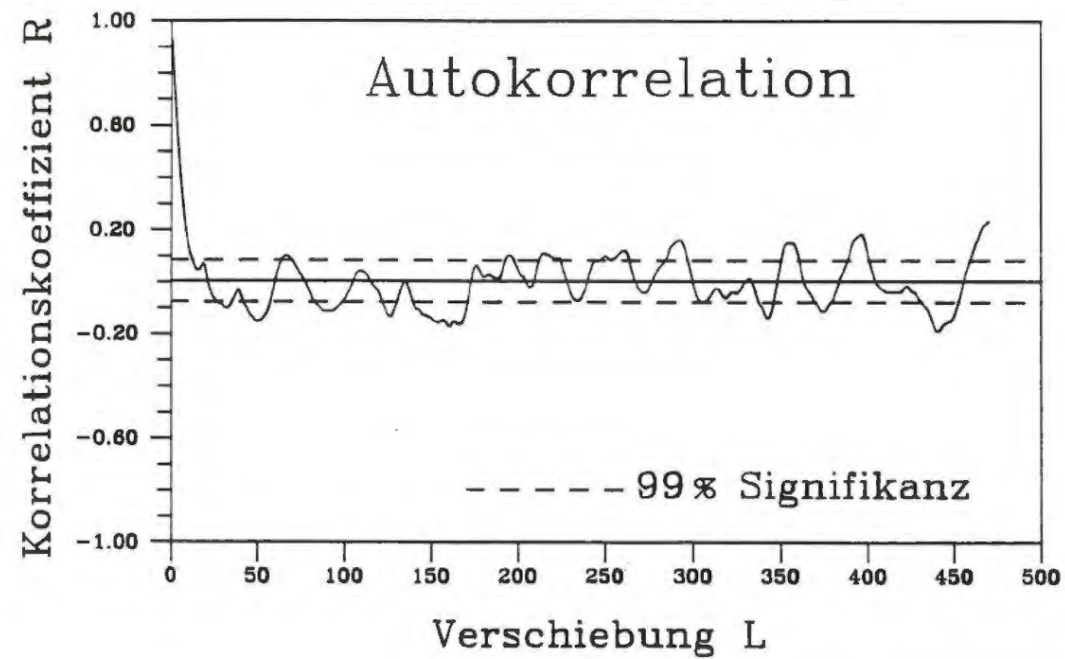
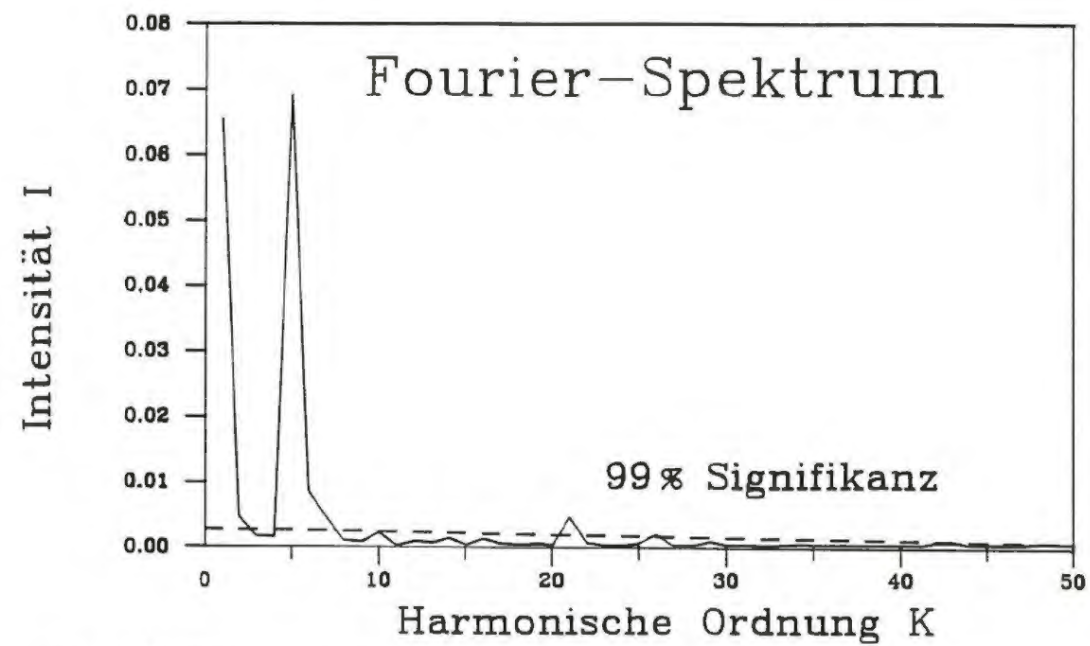


Zufallsanteil

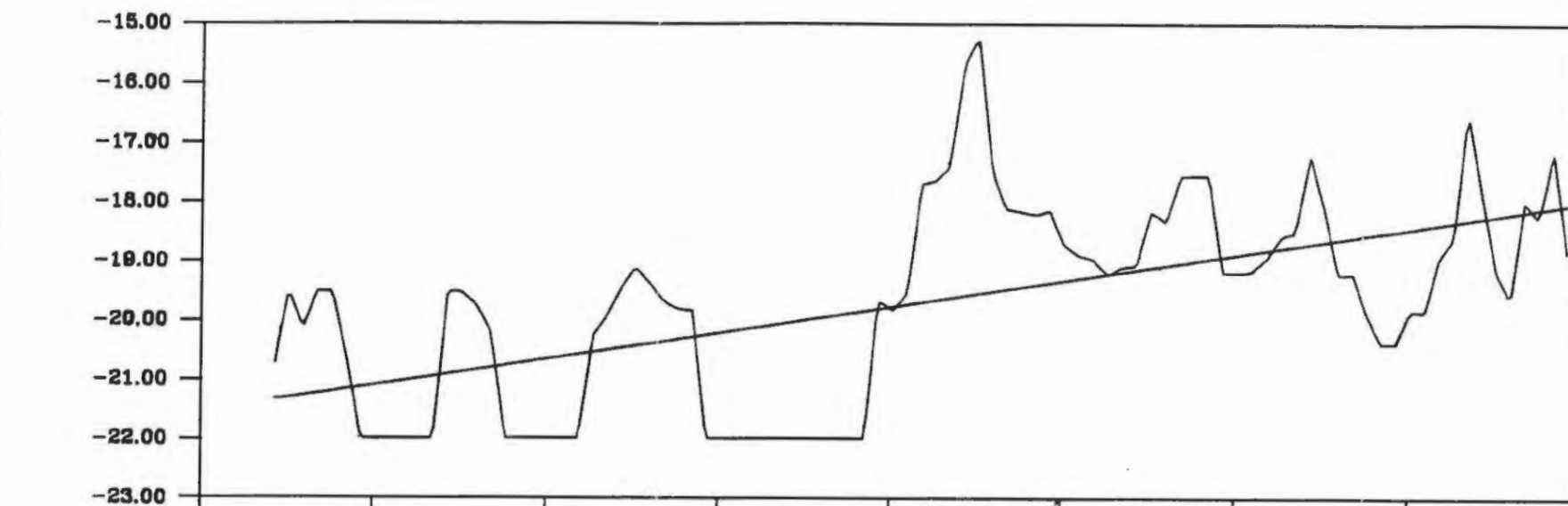
1985 1986 1987 1988 1989 1990

Hydrologische Jahre

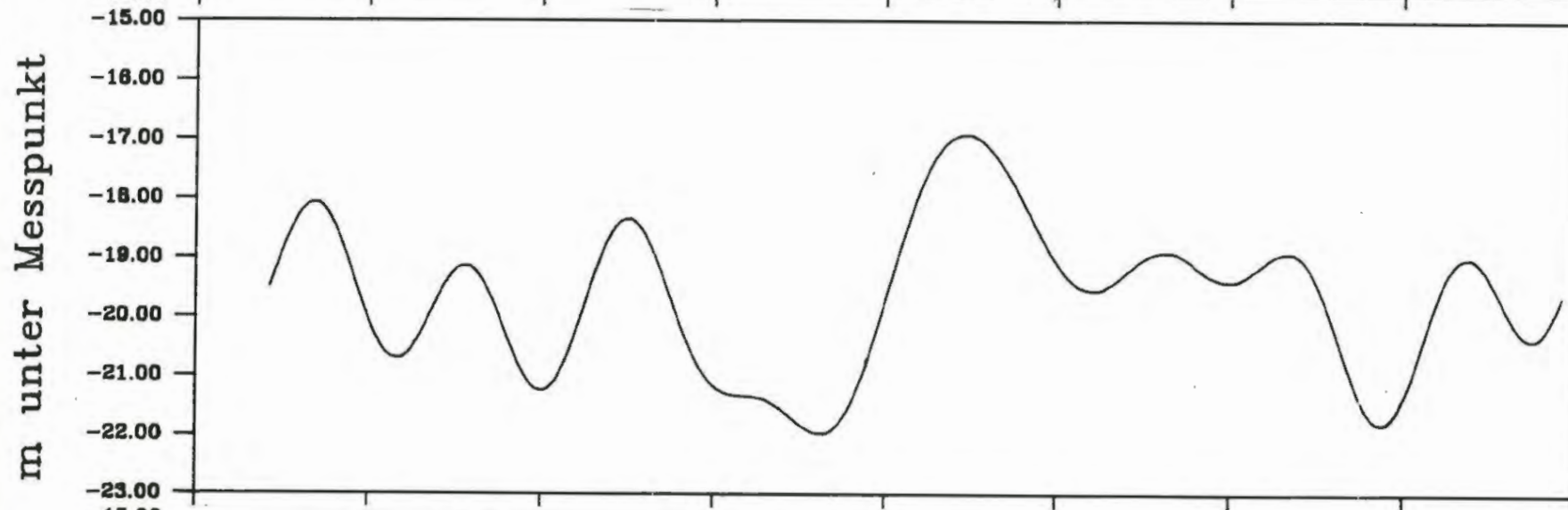
Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle XIX		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			143
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



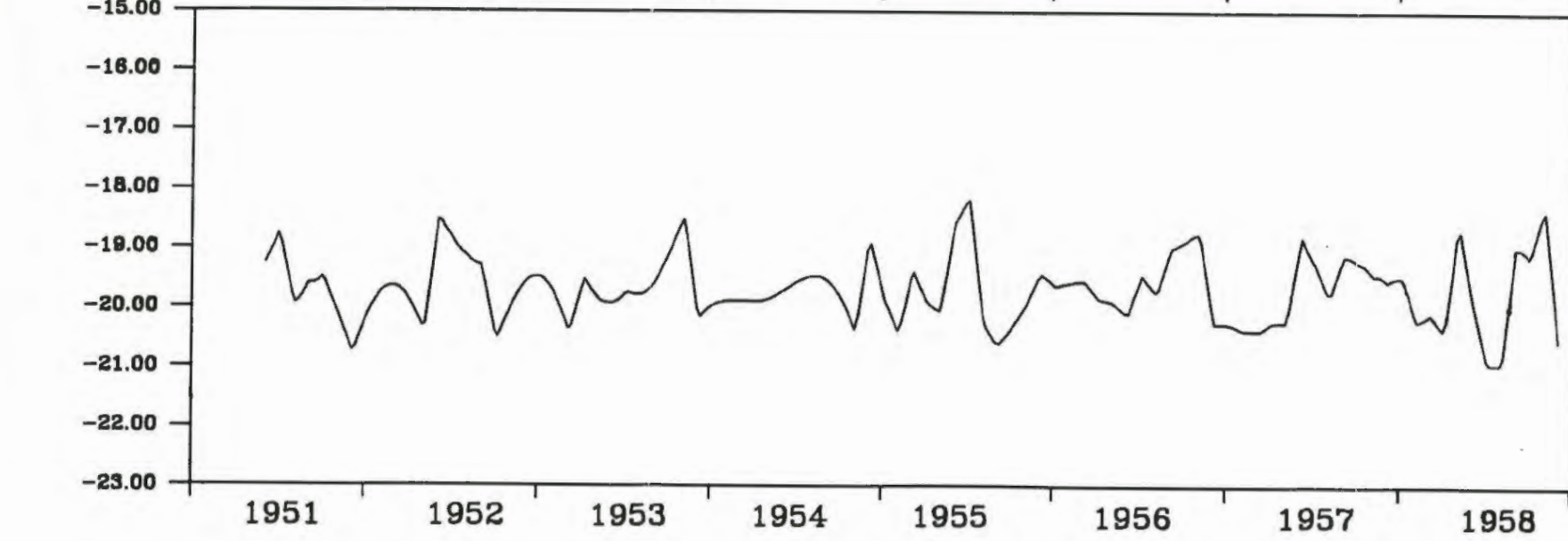
Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XIX	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		144
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tiefenerdung			



Ganglinie  
und  
Trend



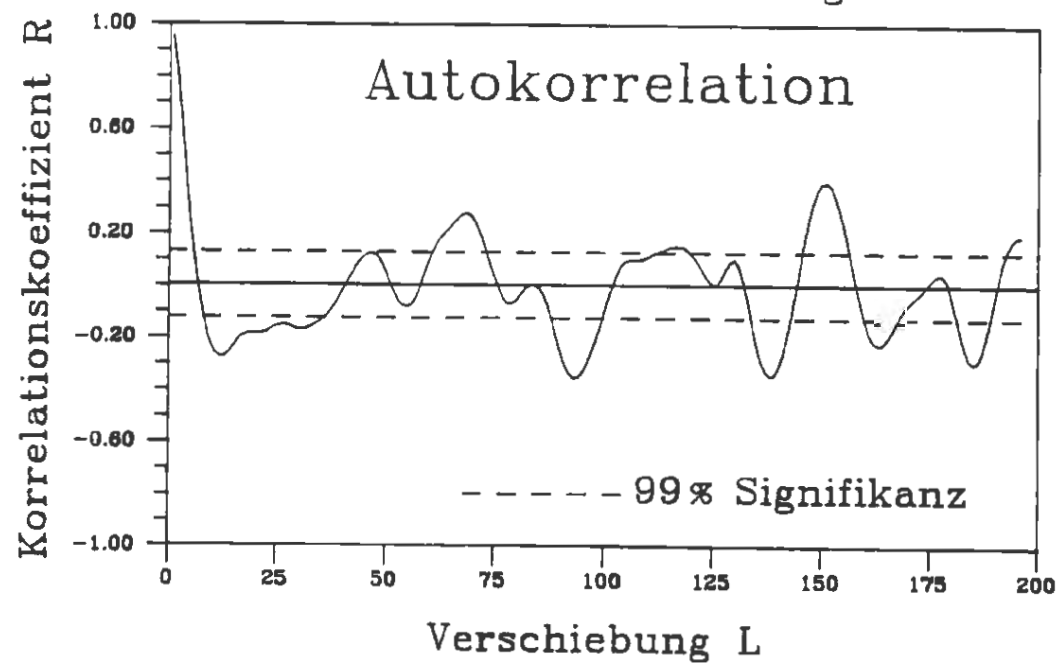
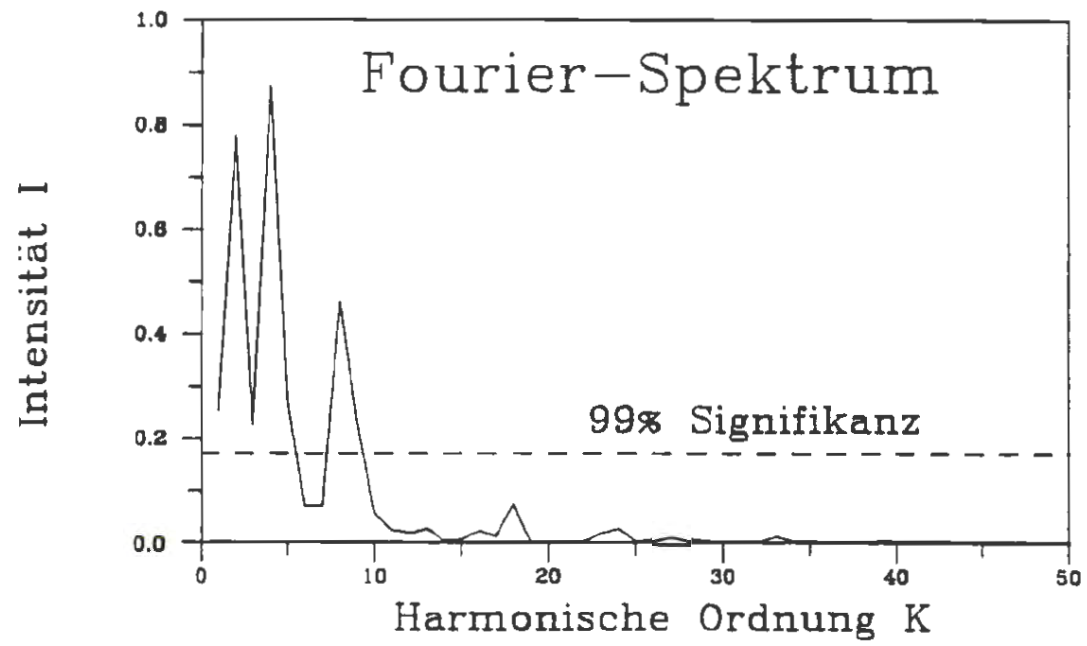
Periodischer  
Anteil



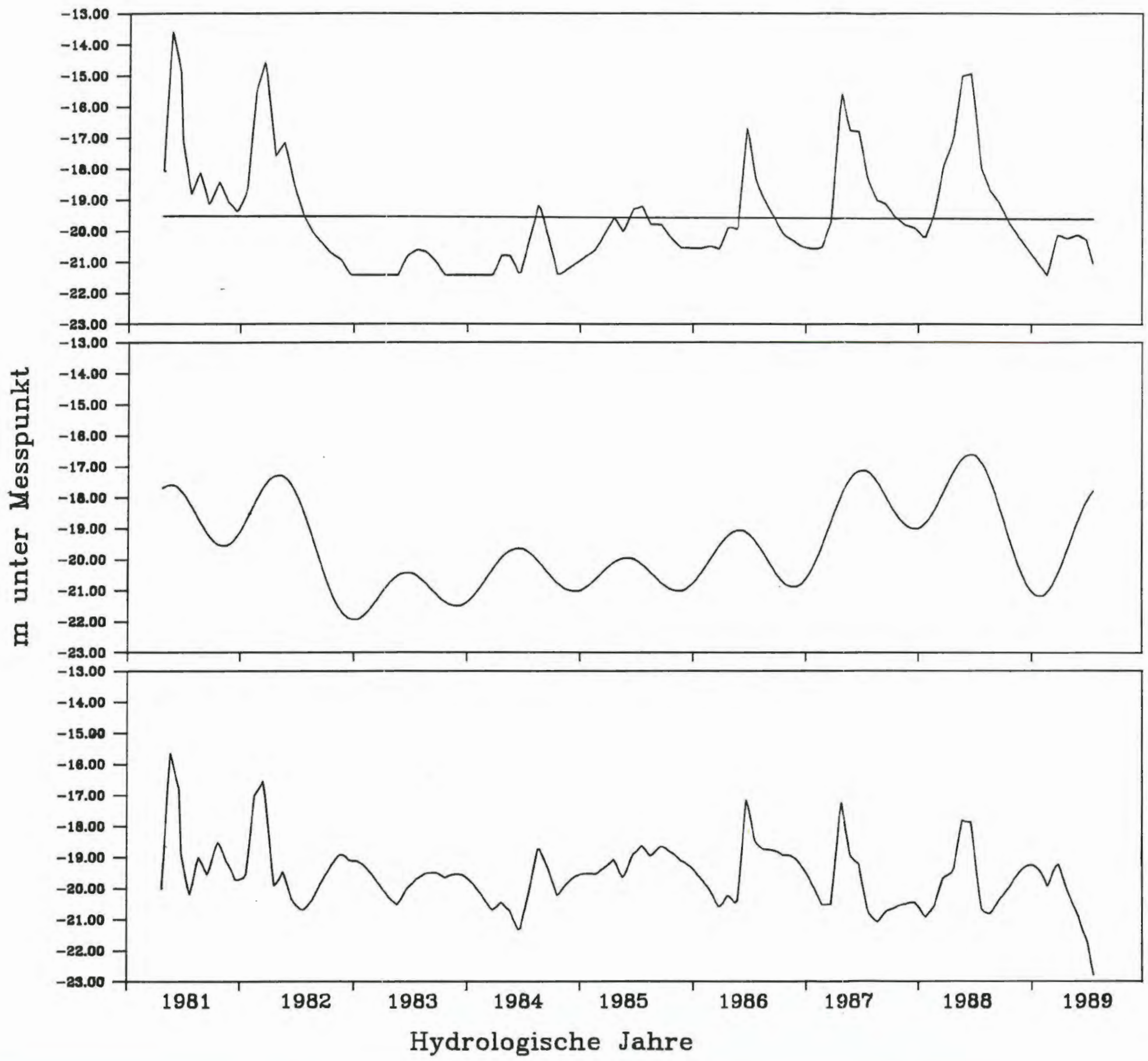
Zufallsanteil

Hydrologische Jahre

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzeinheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			145
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-I			
Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb. 7/91			146
gez. 7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			

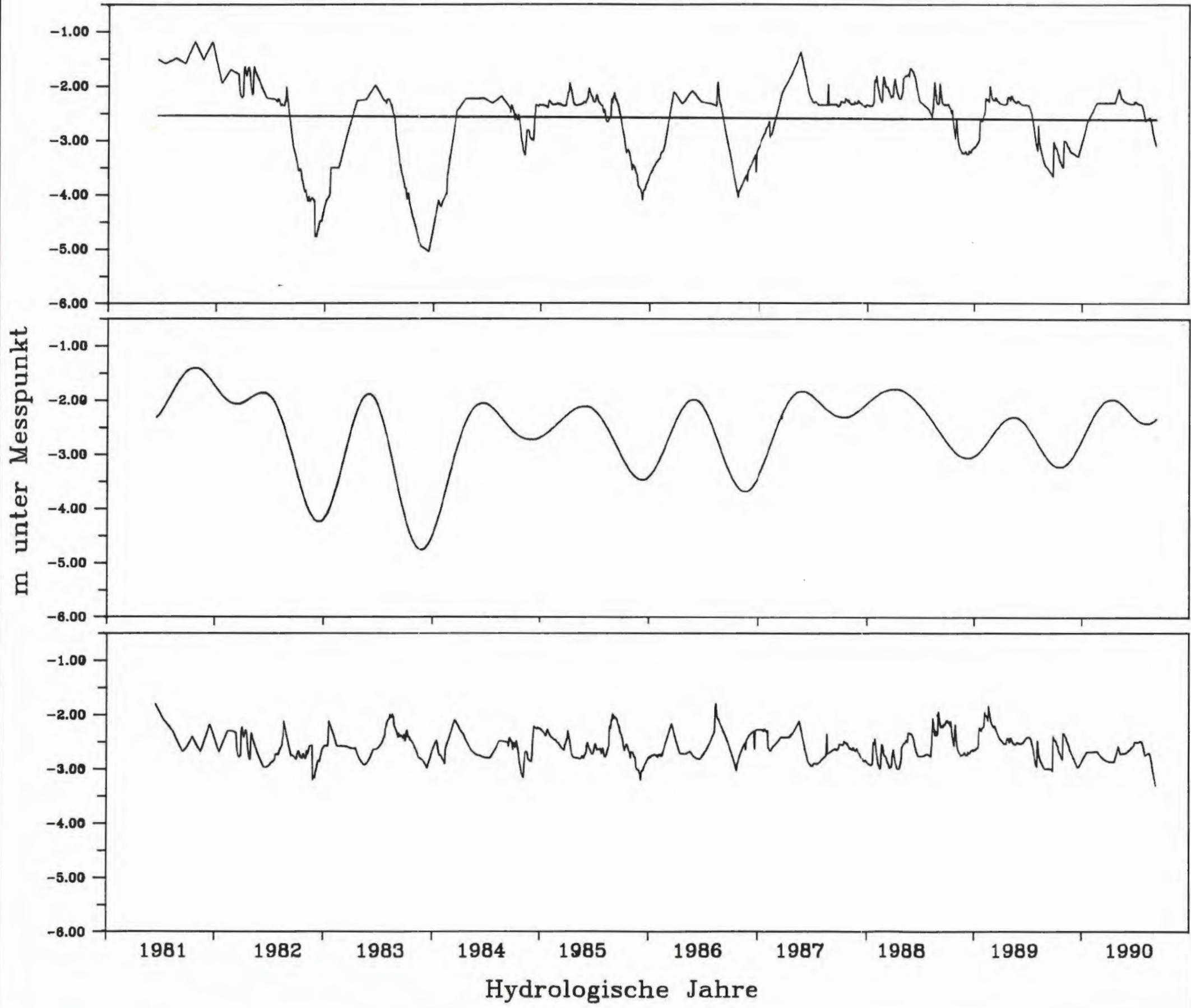


Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter				
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.				
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1261-II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			147
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



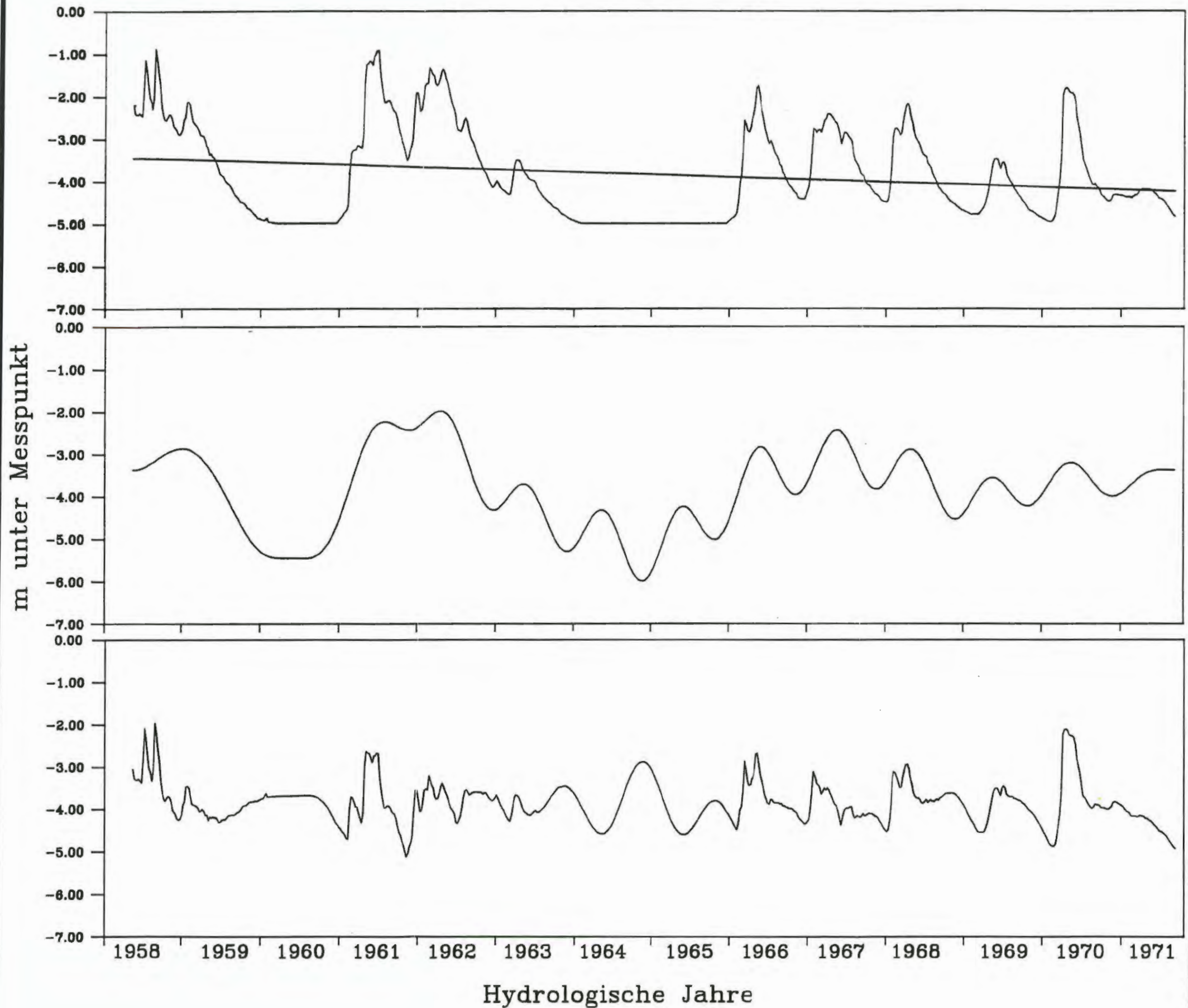
Ganglinie  
und  
Trend

Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzeinheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasserstände der Meßstelle 1130	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage 149
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			




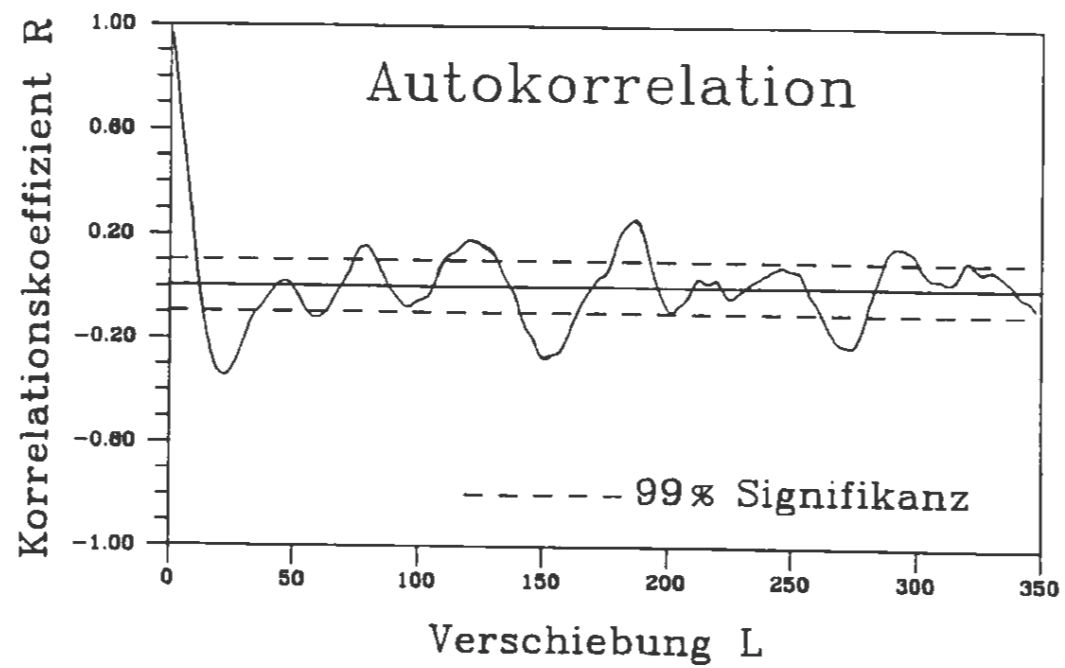
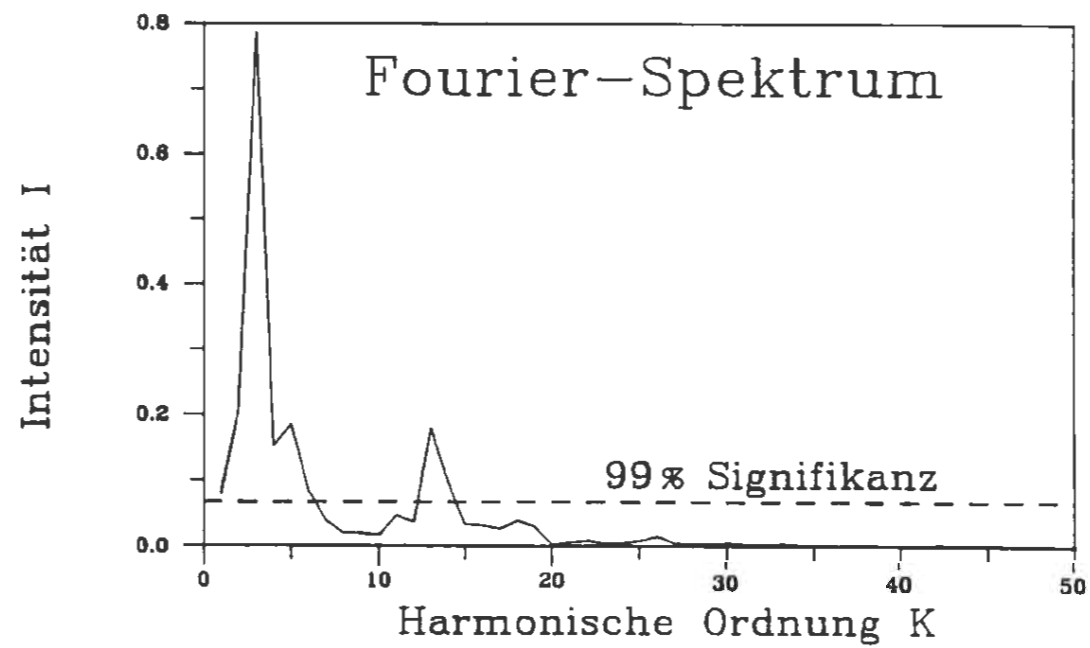


Ganglinie  
und  
Trend

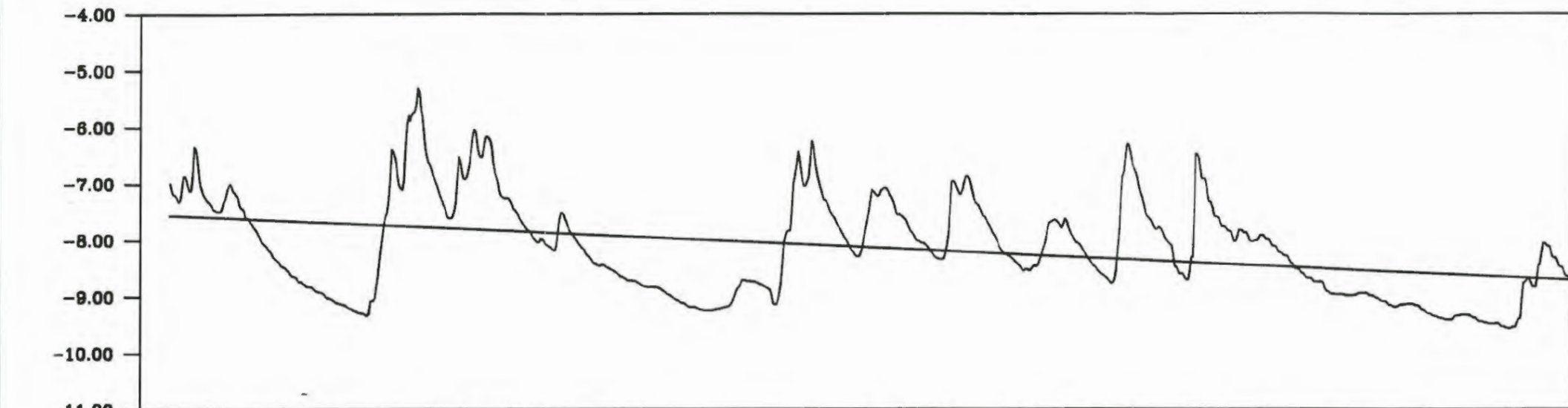
Periodischer  
Anteil

Zufallsanteil

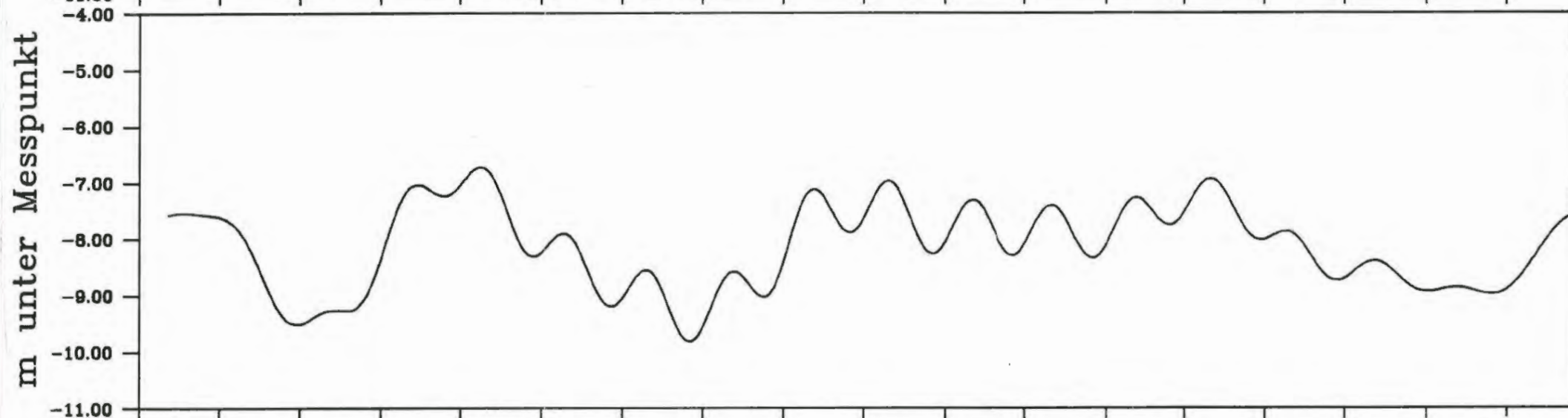
Projekt:				Schachtanlage Konrad Salzgitter	
Leistungskatalog:				Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:				Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
				Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1109	
	Datum	Name	Maßstab	Anlage	
bearb.	7/91			151	
gez.	7/91				
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung					



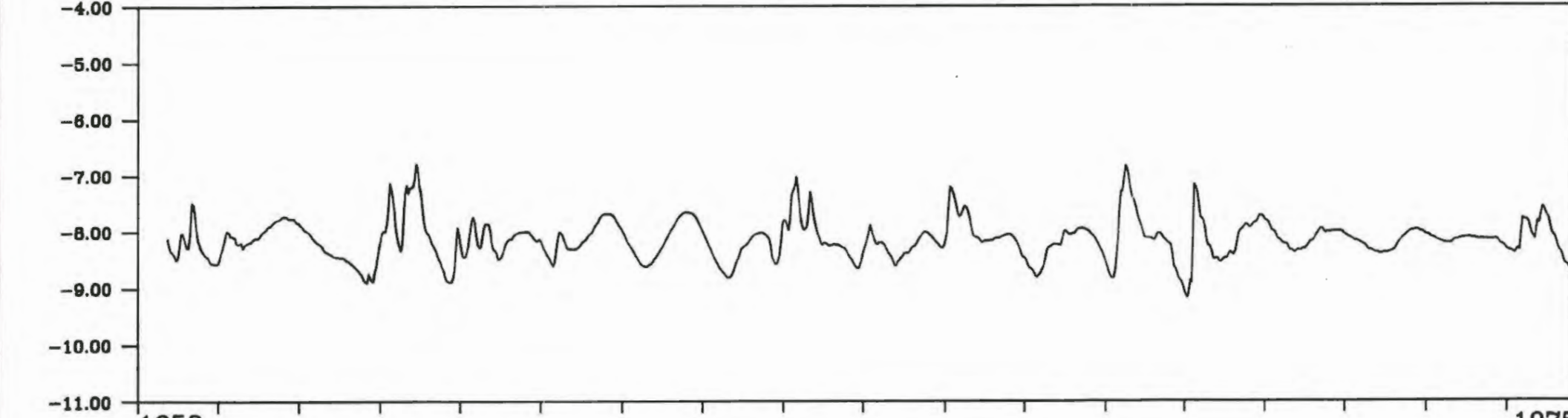
Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:			
Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1109			
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		152
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			



Ganglinie  
und  
Trend



Periodischer  
Anteil




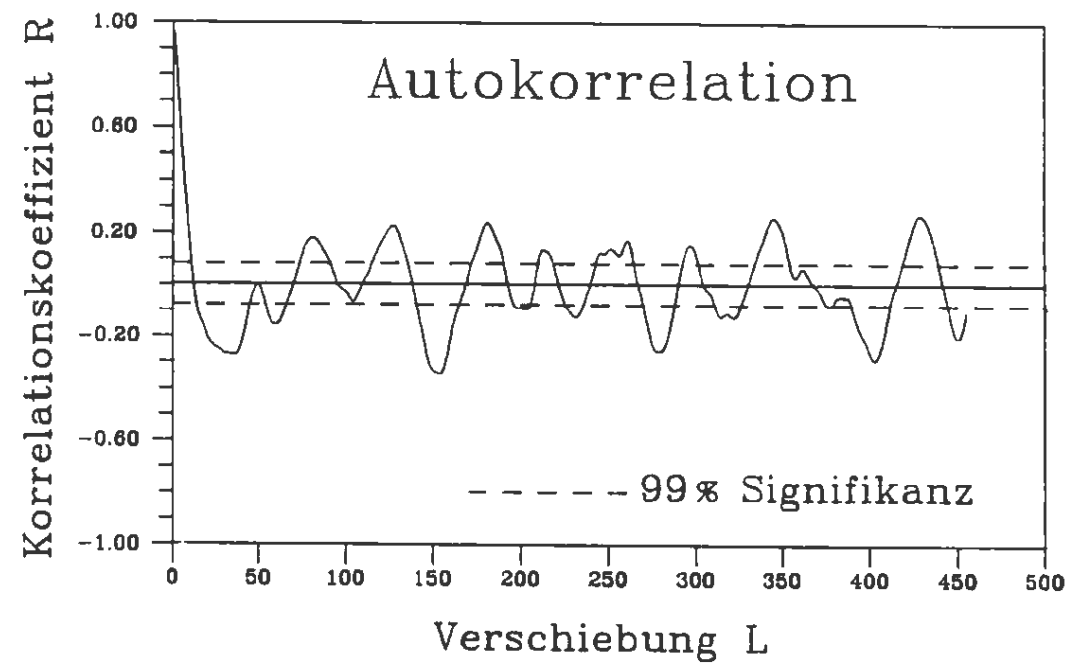
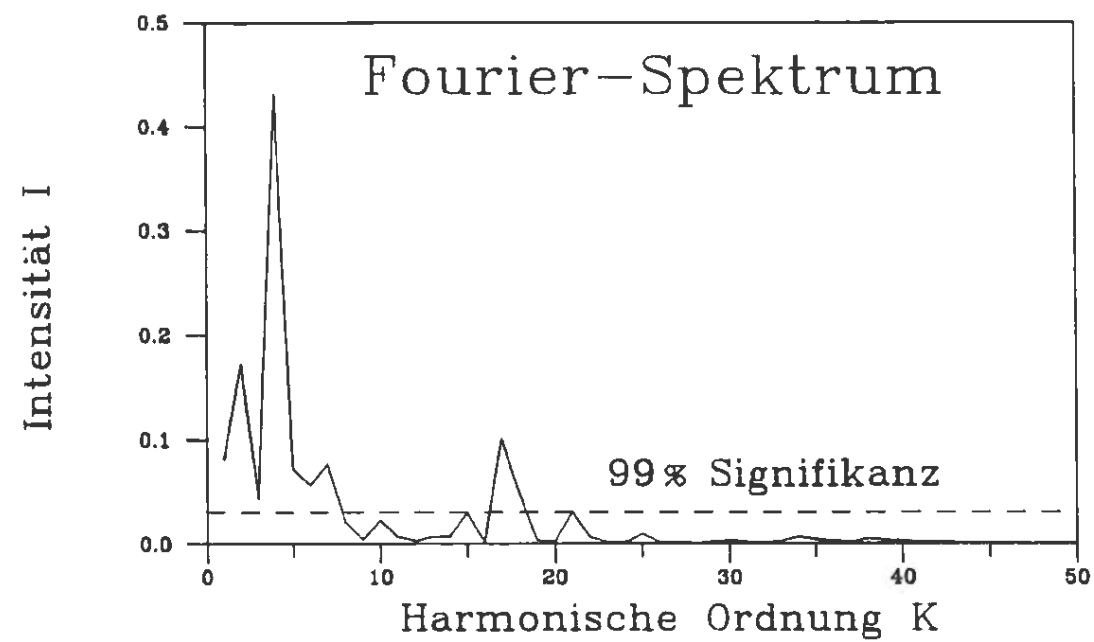
Zufallsanteil


1958

1975

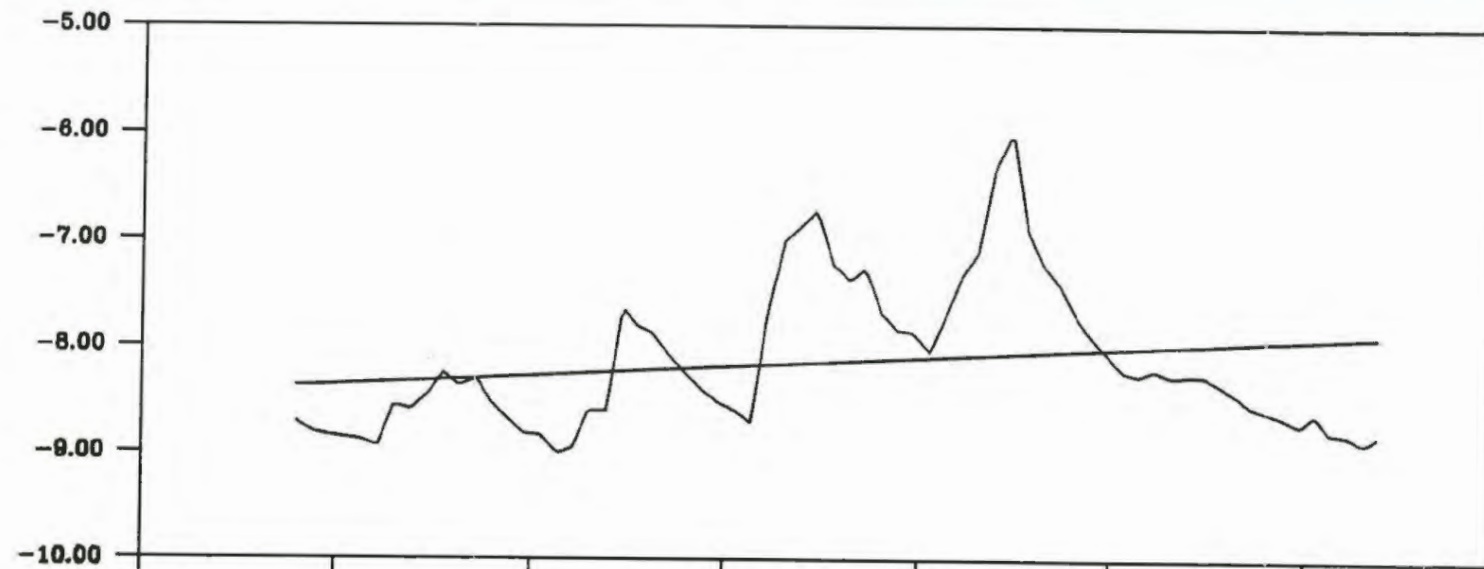
Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1111-I		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			153
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

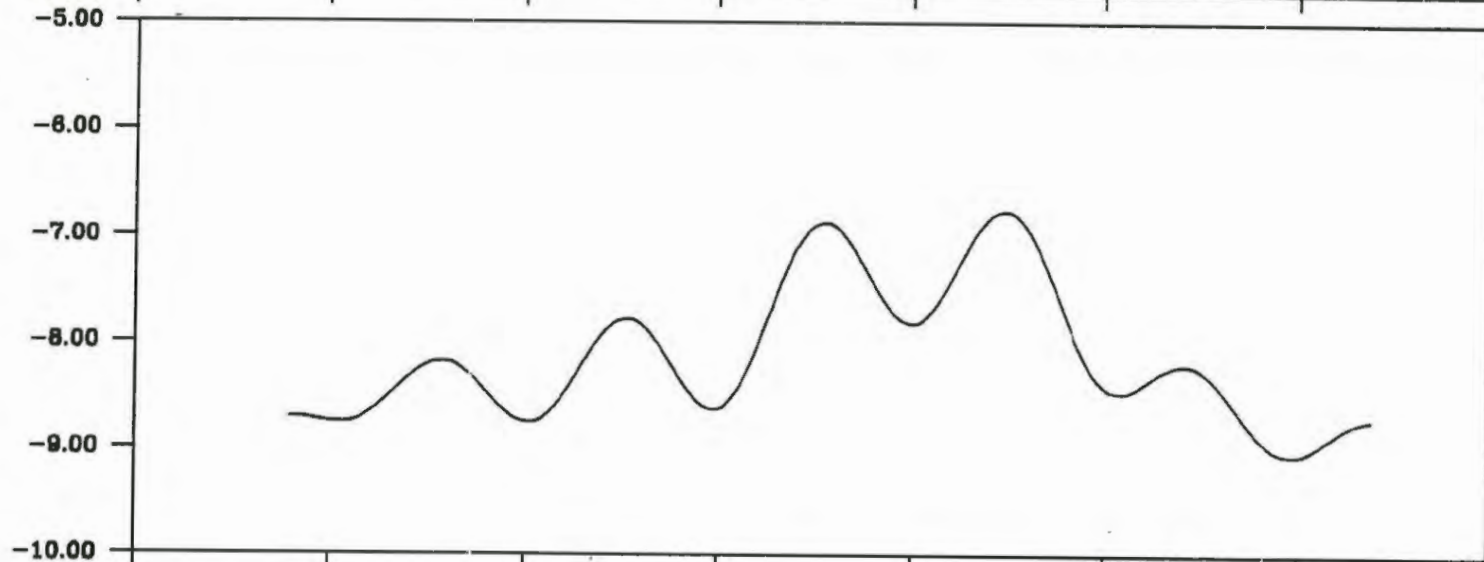


Projekt:			
Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.	
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
		Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1111-I	
	Datum	Name	Maßstab
bearb.	7/91		Anlage
gez.	7/91		154
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			

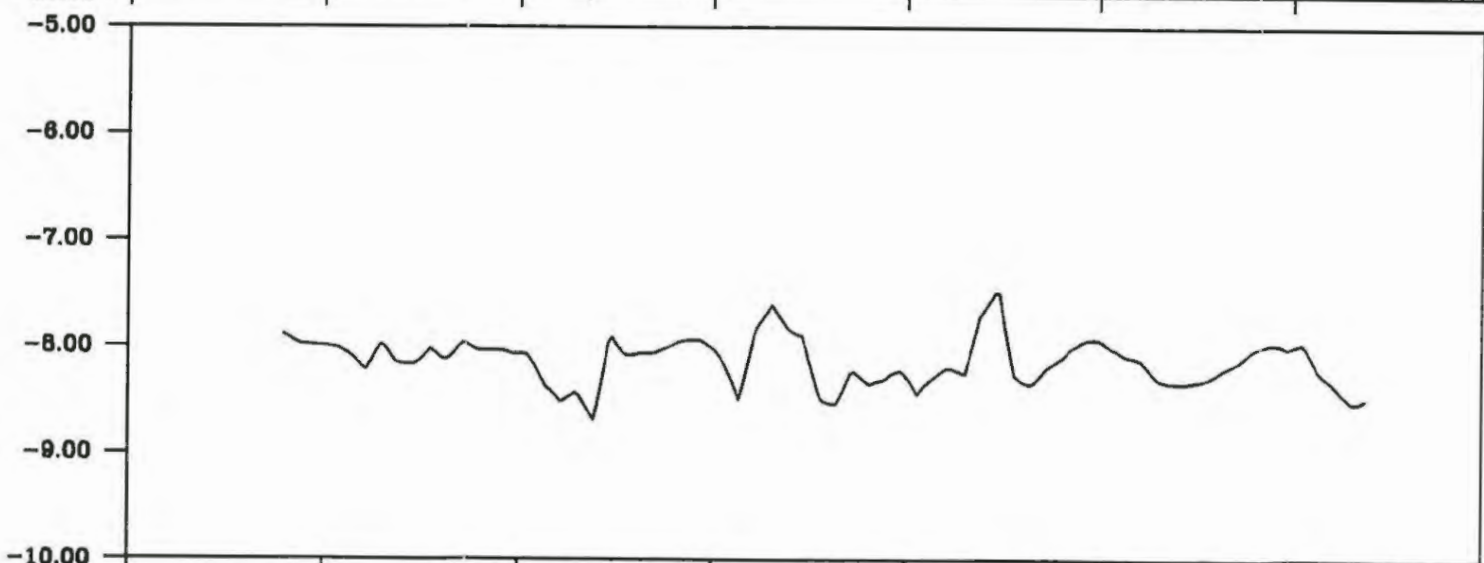
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend




Periodischer  
Anteil

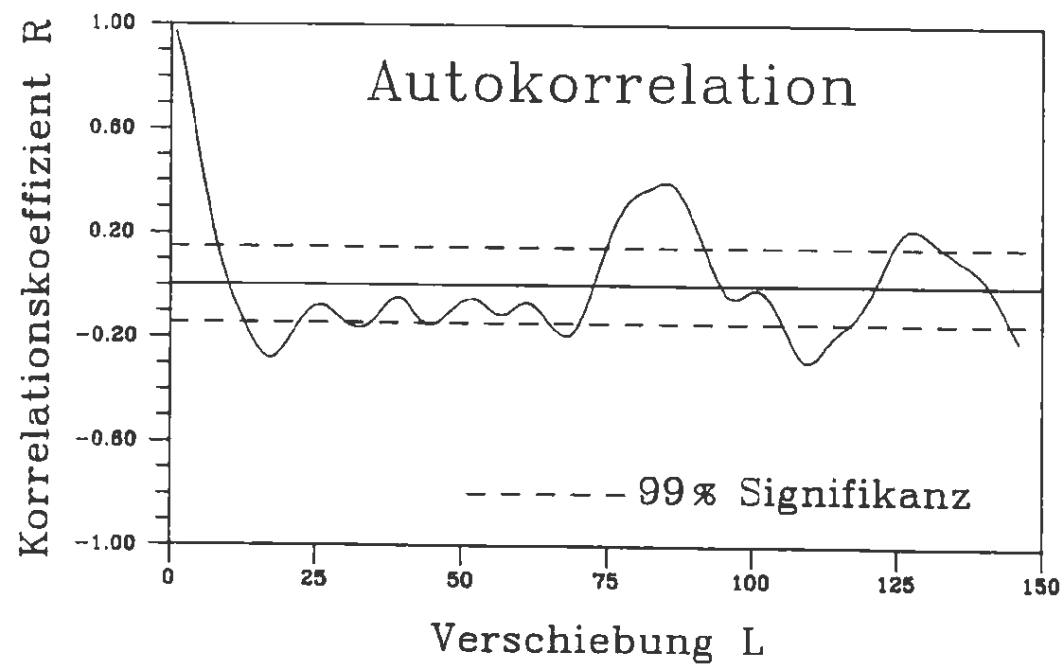
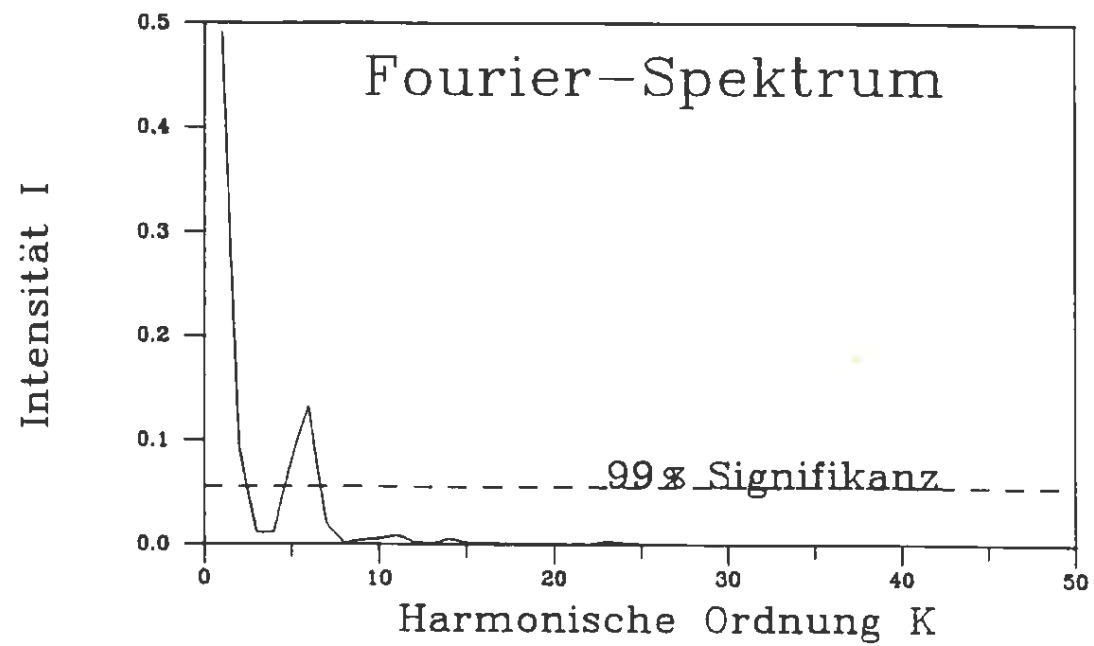



Zufallsanteil

1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990

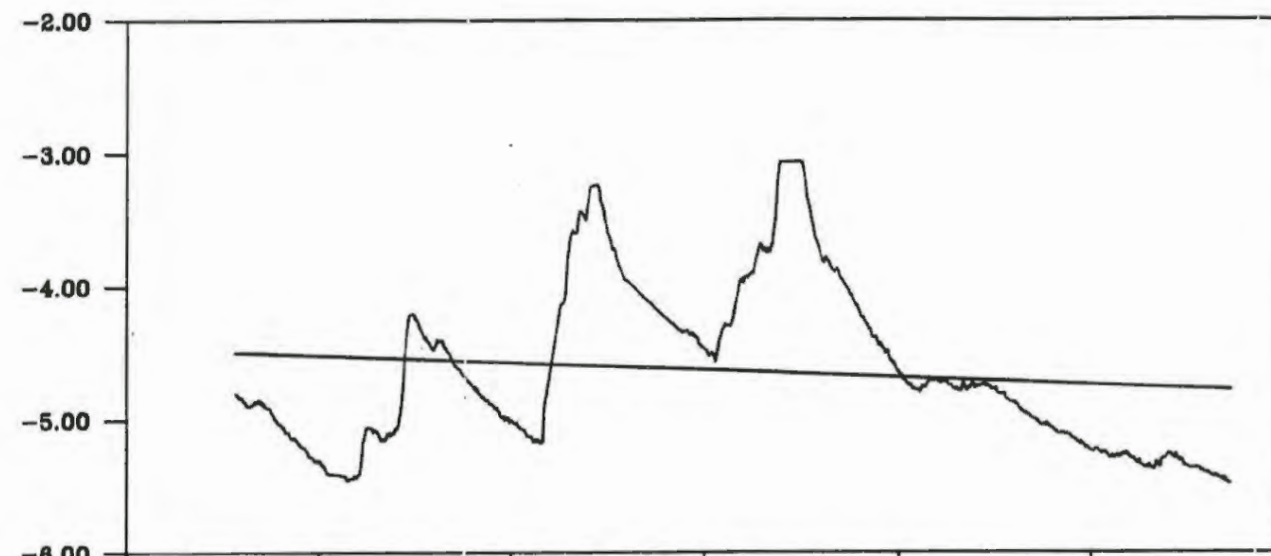
Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien		
		Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle 1111-II		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			155
gez.	7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				

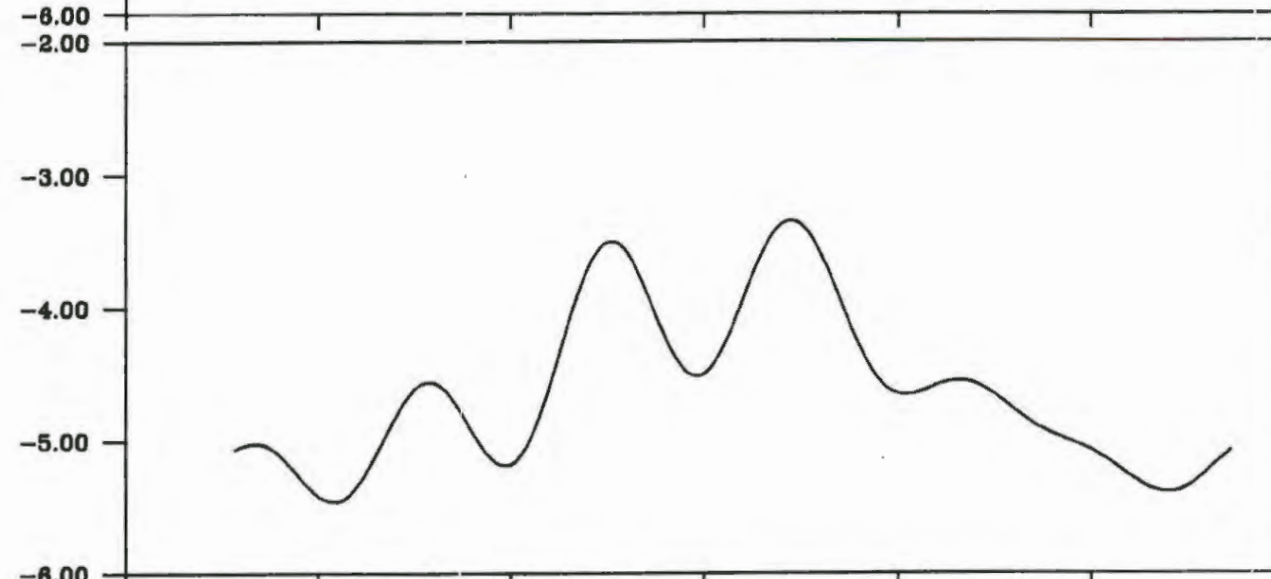


Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle 1111-II			
Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb. 7/91			156
gez. 7/91			
 GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			

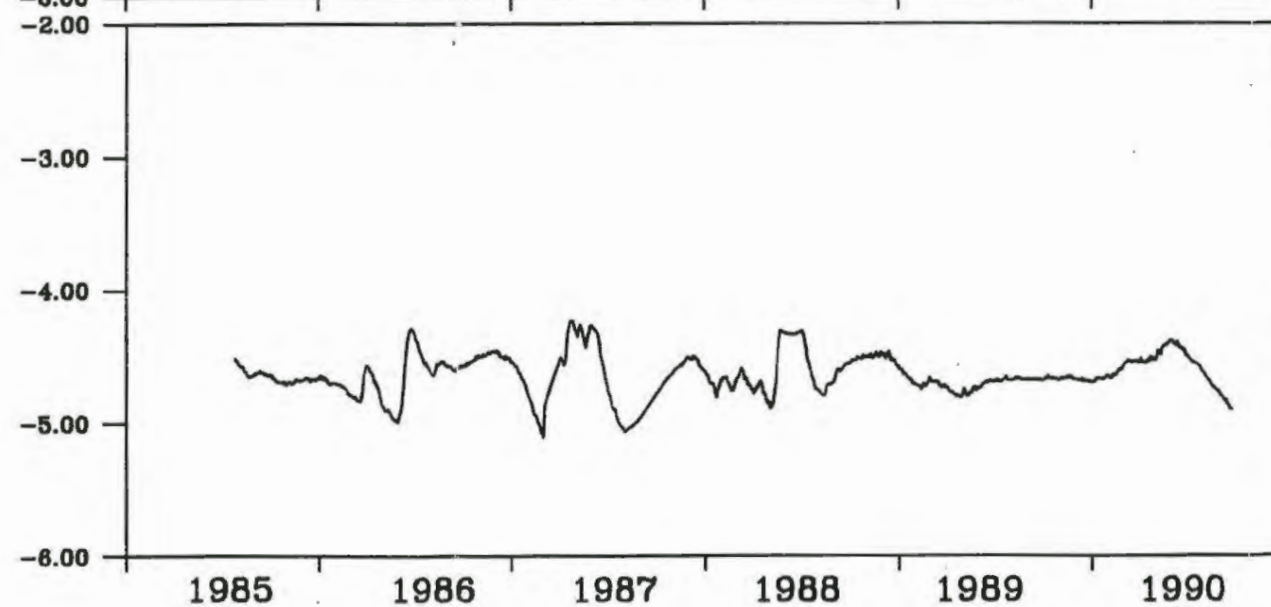
m unter Messpunkt



Ganglinie  
und  
Trend



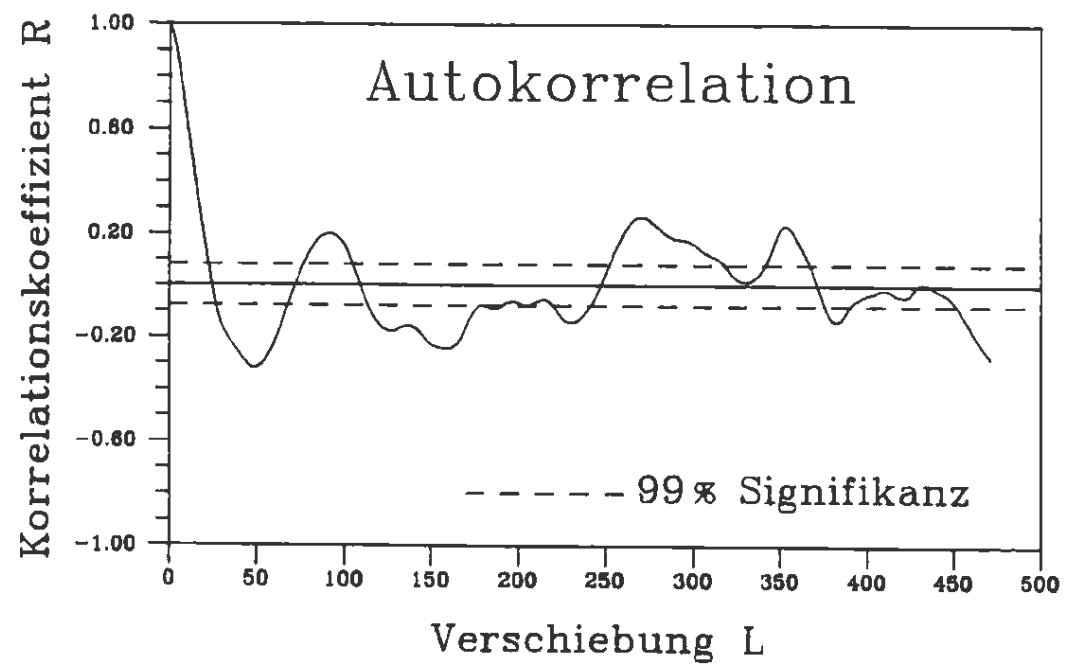
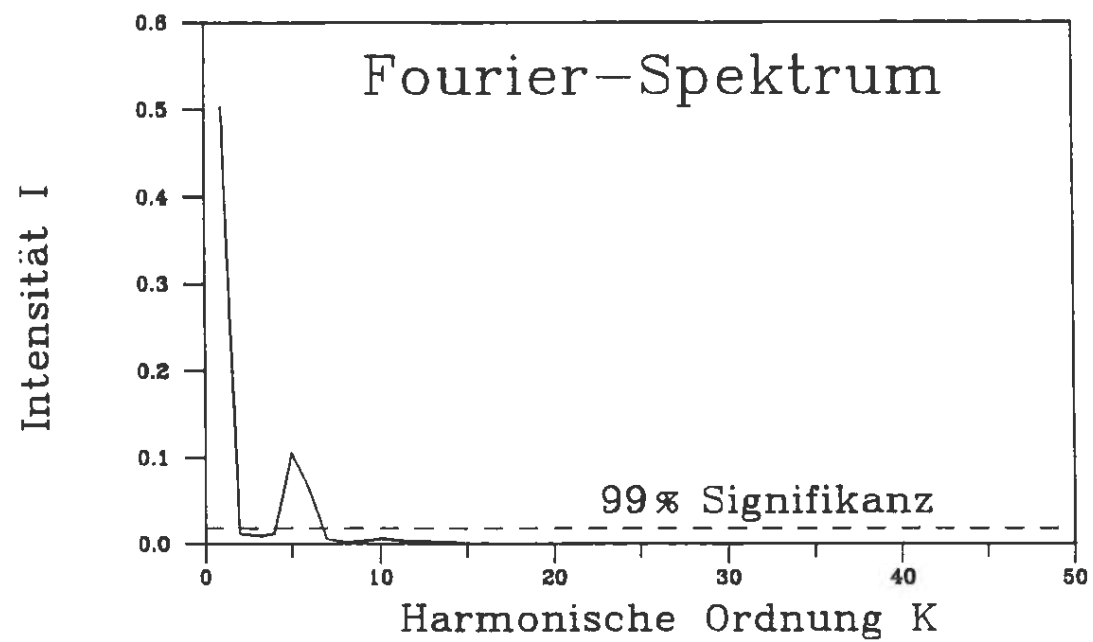
Periodischer  
Anteil



Zufallsanteil

Hydrologische Jahre

Projekt:		Schachtanlage Konrad Salzgitter		
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.		
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien Einzelheit: Zeitreihenanalyse der Grundwasser- stände der Meßstelle XVIII		
	Datum	Name	Maßstab	Anlage
bearb.	7/91			157
gez.	7/91			
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung				



Projekt: Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 9K 3162.46 Arbeitspaket Nr.			
Bemerkung:		Objekt: Erstellung und Auswertung von Grundwasserganglinien	
Einzelheit: Fourier-Spektrum und Autokorrelation der Grundwasserstände der Meßstelle XVIII			
	Datum	Name	Anlage
bearb.	7/91		158
gez.	7/91		
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH Institut für Tief Lagerung			